PREIS
DM 1.20

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

27. JAHRGANG
2. OKTOBER-HEFT NR. 20 1955

ELEKTRISCHE
MESSINSTRUMENTE

Schalttafel
und tragbare
Meßinstrumente
Vielfachmeßgeräte
Betriebsstundenzähler
Röhrenmeß- u. Prüfgeräte

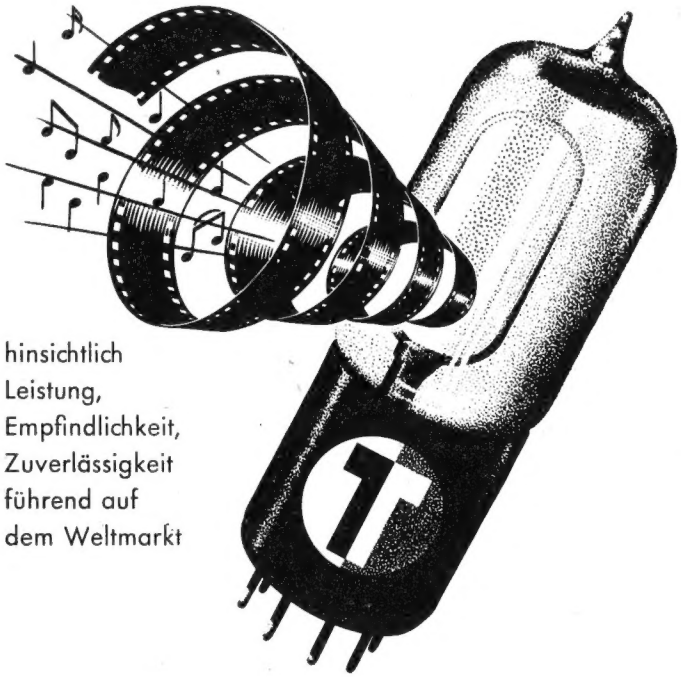
NEUBERGER
FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE MÜNCHEN 25

Tropydur

KONDENSATOREN

sind von größter Durchschlagsfestigkeit. Wissen Sie, daß eindringende Luftfeuchtigkeit die Ursache fast aller Durchschläge ist? **WIMA-Tropydur**-Kondensatoren sind weitestgehend feuchtigkeitsbeständig und deshalb auch äußerst durchschlagsicher.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN



hinsichtlich
Leistung,
Empfindlichkeit,
Zuverlässigkeit
führend auf
dem Weltmarkt

TUNGSRAM
Photozellen

Die wichtigsten Anwendungsgebiete:

Tonfilm
Sicherheits-Anlagen
Licht-Relais
industr. Messungen

Zu beziehen durch:

TUNGSRAM G.M.B.H.
Berlin SW 68 · Hedemannstr. 21

TUNGSRAM S.A. Carouge-Genève
Verkaufsbüro **Zürich** · Bederstr. 1

ORION Fabriks- & Försäljnings - AB
Stockholm · Svarvargatan 14

TUNGSRAM ELETTRICA ITALIANA S. p. A.
Viale Lombardia, 34 · **Milano**

TUNGSRAM S.A.
55, Quai au Bois à Brûler · **Bruxelles**

Ludwig Seibold · Wien I · Helferstorferstr. 6

PRODUCTOS TUNGSRAM · Carlos Veszprémi
Lavalle 3 7 6 · **Buenos Aires**

Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK
27. JAHRGANG
2. Oktober-Heft 1955 Nr. 20

Hochwertige Einzelteile für Empfänger

Obgleich große Empfängerfirmen vielfach auch Einzelteile fertigen, so stehen doch den 24 Firmen, die Rundfunk- und Fernsehgeräte bauen, 232 Fabriken zur Seite, die auf die Entwicklung und Fertigung von Einzelteilen spezialisiert sind. Ohne diese leistungsfähige Bauelemente-Industrie wäre die Herstellung von Empfängern heute nicht mehr denkbar.

Diese Einzelteilfirmen tragen auch zum sehr wesentlichen Teil dazu bei, daß die Gerätepreise heute zum Unterschied von allen anderen Industrieerzeugnissen niedriger sind als in der Vorkriegszeit, denn auch die Einzelteilindustrie weist, bei höheren Löhnen und Materialkosten, einen niedrigeren Preisstand als im Jahre 1938 auf.

Für den Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft war die Bauelemente-Industrie auch deshalb von größter Bedeutung, weil hier bereits Klein- und Mittelbetriebe sehr rentabel arbeiten können. Es gibt viele Beispiele, daß diese Unternehmen mit geringem Kapital von Flüchtlingen gegründet wurden und sich in wenigen Jahren zu leistungsfähigen Betrieben mit vielen neuen Arbeitsplätzen entwickelten.

Diese wichtige Zubringerindustrie entwickelt in ständiger Zusammenarbeit mit den Entwicklungslaboratorien der Geräteindustrie vielfach selbständig neue Einzelteile wie z. B. Wellenschalter, Drucktastensätze, Kanalwähler, Ablenkeinheiten usw. Für die schnelle Entwicklung des deutschen Fernsehens hat sich diese Arbeitsteilung sehr günstig ausgewirkt. Die eigenen Entwicklungsarbeiten der Einzelteilfirmen führten auch zu bedeutenden Verbesserungen. Die Qualität der Bauelemente war z. B. ausschlaggebend für die Güte der heutigen Fernsehempfänger mit ihrer überraschend niedrigen Reparaturanfälligkeit.

Hier seien kurz einige Beispiele für solche Verbesserungen an Einzelteilen genannt. So können konstante Hochohmwiderstände nur nach dem Glanzkohleverfahren hergestellt werden. Hierbei wird kristalliner Kohlenstoff bei hohen Temperaturen im Vakuum oder im Schutzgas auf einen Keramikkörper niedergeschlagen. Dieses Herstellungsverfahren erbringt bereits sehr hochwertige Bauteile. Für höchste Ansprüche wurde jedoch ein neues Chemo-Carbon-Verfahren entwickelt, durch das die Kohlestoffschicht neutralisiert wird. Die so hergestellten Widerstände sind gegen atmosphärische Einflüsse fast vollkommen unempfindlich und sie rauschen bedeutend weniger. — Im Kondensatorenbau wurden durch die Verwendung von Lacken, Kunstharzen usw. die Teile für arktisches, tropisches und subtropisches Klima, also für Kälte, Hitze und Feuchtigkeit brauchbar gemacht. Einen wesentlichen Anteil zur Entwicklung neuzeitlicher Bauelemente steuerte auch die Elektro-Keramik bei. Sie lieferte neuartige Massen, mit denen sich bei Kondensatoren enge Kapazitätstoleranzen mit geringer Temperaturabhängigkeit vereinigen lassen. In den Ferriten wurden hochwertige Spulenbaustoffe geschaffen. Für die Fernsehtechnik galt es, hochwertige Ablenk- und Fokussiereinheiten, sowie Zeilenausgangstransformatoren weiter zu entwickeln, die Spannungsbelastungen von mehr als 18 kV im Dauerbetrieb zulassen. Dies war ebenfalls nur durch verbesserte keramische Werkstoffe, nämlich durch die Ferrite, möglich.

So spielen wissenschaftliche Erkenntnisse und Forschungsarbeiten heute eine ausschlaggebende Rolle bei der Entwicklung von Bauteilen. Bei den ständigen Neuheiten in der eigentlichen Geräte-Industrie ließ sich bisher leider nicht die angestrebte Normalisierung und Typisierung von Bauteilen erreichen. Dies ist einmal ein Zeichen dafür, daß die Technik des Gerätebaues ständig fortschreitet, aber auch dafür, daß der deutsche Konstrukteur mit seinem Elan noch viel Individualismus verbindet.

Die Hochzüchtung der Einzelteile war aber nicht nur durch die Forderungen der eigenen Rundfunkindustrie bedingt, sondern durch das Bestreben zu exportieren. Hier mußte man sich den sehr scharfen internationalen Bedingungen für solche Bauelemente anpassen, um mit den Herstellern ähnlicher Fabrikate in fremden Ländern konkurrieren zu können. Dieser Export bezieht sich vorwiegend auf Präzisionsbauteile, wie z. B. für elektronische Rechenmaschinen und überhaupt für die gesamte Elektronik.

Zur Bauelemente-Industrie gehört auch das Gebiet der Antennen. Die heutigen UKW- und Fernseh-Antennen beweisen, daß hier mit rein empirischen Arbeiten keine Höchstleistungen zu erzielen sind. Die Laboratorien der maßgebenden Antennenfirmen sind mit den hochwertigsten neuzeitlichen Meßgeräten ausgerüstet und mit erfahrenen Mitarbeitern besetzt, denen alle physikalischen Erkenntnisse auf diesen Gebieten zur Verfügung stehen. Die Aufgabe erstreckt sich nicht nur auf die Entwicklung von Rundfunkantennen, sondern auch auf Spezialantennen für Funksprechgeräte, kommerzielle Funkempfänger und ähnliches. Daneben zeichnen sich bereits die Dezimeterantennen für Band IV ab, die wiederum neue Erkenntnisse und Untersuchungen verlangen.

Neben den rein entwicklungsmäßigen Aufgaben werden auch an die Fertigungskapazität der Einzelteilfirmen höchste Ansprüche gestellt. In überaus kurzen Bestell- und Lieferzeiten von höchstens vier bis sechs Wochen müssen größte Stückzahlen herausgebracht werden. Dabei wird eine große Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen und Werten verlangt. Sie erfordern schnelle Umstellungen in der eigentlichen Fabrikation und eine gut durchorganisierte Fertigung.

So bildet die Einzelteilindustrie eine fruchtbare Basis für die heutige Güte und Preiswürdigkeit unserer Rundfunk- und Fernsehempfänger und für die hohe Zuverlässigkeit kommerzieller Funkgeräte und elektronischer Einrichtungen.

(Nach Informationen von Dr. E. Sasse, Vorsitzender der Fachabteilung Schwachstromtechnische Bauelemente im ZVEI.)

Aus dem Inhalt:

Aktuelle FUNKSCHAU 442

Von der Telegraphenbau-Anstalt zum Fernschreiberwerk (75 Jahre Lorenz) 442

Radio Show London 1955 443

Deutsche Industrieausstellung Berlin 1955 444

Lebensdauergarantie 100 000 Stunden .. 445

Vom Kreuzdipol 447

Akustischer Schalter für Tonbandgeräte 448

Die Doppeltriode als AM-Mischröhre .. 449

Funktechnische Fachliteratur 450

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten:

Bildmustergenerator 451

Hilfsmittel für KW-Weitverbindungen .. 455

Für den jungen Funktechniker:

Nutzleistung, Verlustleistung und Wirkungsgrad 456

Schnelles Auffinden von Fachberichten durch farbige Markierungen..... 457

Aus der Einzelteile-Industrie 458

Vorschläge für die Werkstattpraxis:

Montage von Skalenseilen; Ausschneiden von Chassis-Durchbrüchen 460

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter

Stichwortverzeichnis, Blatt 1 bis 4

Unser Titelbild: Aus der Lorenz-Bildröhrenfertigung. Das in die Bildröhre beim Zusammenbau eingebrachte Gettermaterial wird durch Anlegen einer mit Hochfrequenz gespeisten Spule verdampft und auf der Röhrenhals-Innenwand niedergeschlagen. Dadurch werden etwa noch vorhandene bzw. im Betrieb aus den Elektroden austretende Gase gebunden, und das Vakuum wird verbessert.

AKTUELLE FUNKSCHAU

10 Jahre Rundfunk aus Köln

Am 26. September 1945 wurde der Nachkriegsrundfunk aus Köln mit einer einstündigen Sendung zwischen 19.00 und 20.00 Uhr über einen fahrbaren 20-kW-Sender auf 226 m in Langenberg eröffnet. Das Studio im fast völlig demolierten Funkhaus Dagobertstraße war 20 qm groß und mehr als primitiv eingerichtet. Vor der Tür stand ein englischer Posten . . .

Frequenzwechsel

Am 10. Oktober wechselte der UKW-Sender Hamburg II (Mittelwellenprogramm, 5 kW) von 95,1 auf 92,1 MHz (Kanal 17) und damit auf die in Stockholm zugeteilte Frequenz. Leider fällt die Harmonische der Oszillatoren entsprechend eingestellter Empfänger in den vom Hamburger Fernsehsender benutzten Kanal 9 = 202...209 MHz. Zwischen dem Bildträger auf 203,25 MHz und der Harmonischen wird sich eine Überlagerung von 2,35 MHz ergeben, soweit der UKW-Empfänger nicht störstrahlsicher ist.

Hohe Produktion

Von Jahresbeginn bis einschließlich August 1955 produzierten die deutschen Fabriken 1 758 030 Rundfunkempfänger (im gleichen Zeitraum des Vorjahres: 1 764 097) und 172 064 Fernsehempfänger (49 650).

Fernsehlehrgänge

Die Firmen Schaub-Lorenz und Hirschmann halten im November gemeinsam Servicelehrgänge und Fachkurse ab. Es sind vorgesehen: 7. 11. in Köln, 9. 11. in Düsseldorf und 11. 11. in Essen.

Philips-Foto-Wettbewerb

Am 20. November ist Einsendungsschluß für den Photowettbewerb des Philips-Fotoclub, Eindhoven. Bedingungen können durch die Deutsche Philips - Gesellschaft, Hamburg 1, Mönckebergstraße 7, bezogen werden, an die auch die deutschen Einsendungen zu richten sind. 1. Preis: ein Photoapparat im Werte von 1000 Gulden = rd. 1100 DM!

Von der Telegraphenbau-Anstalt zum Fernschreiberwerk
75 Jahre Lorenz

Schnurrbärtige Männer, gruppiert um einen Tisch mit einem Morsetelegrafen, blicken von einem alten Foto den Beschauer an. „C. Lorenz, Telegraphenbau-Anstalt, Berlin S, Prinzessinnenstraße 21", so steht am unteren Bildrand. 1880 gründete Carl Lorenz dieses Unternehmen. 30 bis 50 Mechaniker bauten Morseapparate, Streckenläutewerke und Bogenlampen. Jedes Stück das die Werkstatt verließ, wurde vom Chef persönlich genau kontrolliert. 1893 erwarb Lorenz eine der ältesten Berliner Mechanikerwerkstätten, die Telegraphenbau-Anstalt C. F. Lewert dazu. (Der Leutnant Werner Siemens hatte bereits 1846 den Hofmechaniker Lewert am Bau seiner Zeigertelegrafen interessiert, dann aber mit dem Mechaniker Halske sein Unternehmen gegründet, das vielleicht Siemens & Lewert statt Siemens & Halske geheißen hätte).

Außer Lewert kamen noch andere bedeutende Techniker und Kaufleute zu Lorenz, die in der Zeit von 1906 bis 1930 eine Weltfirma daraus machten. In großzügiger Weise wurden Wissenschaftler für die Entwicklung funktechnischer Nachrichtengeräte herangezogen, so Rein, Pungs und Nesper. Grundlegende Erfindungen wie das Poulsen-Lichtbogensystem und die Hochfrequenzmaschine von Goldschmidt wurden erworben. 1911 baute Lorenz bereits einen 100-kW-Telegrafiesender und 1923 den ersten Rundfunksender für die Reichspost. Das Werk am Teltower-Kanal in Berlin-Tempelhof mit großzügigen modernen Fabrikationsanlagen entstand, und bevor Krieg und Demontage der Nachkriegszeit fast die gesamte Betriebssubstanz zerstörten, zählte die Belegschaft allein in Berlin 23 000 Menschen.

Nach schweren Jahren des Wiederaufbaus und der Neuordnung konnten neue beachtliche Leistungen erzielt werden: Ein Richtfunknetz für Mehrfachtelefonie mit über 55 000 Sprechkreiskilometern, Funkstraßen für den Flugverkehr, zahlreiche UKW-Rundfunksender, die Fernsehsender auf dem Feldberg im Taunus und im Schwarzwald, auf dem Hohen Meißner, dem Bielstein und am Torfhaus im Harz, die Fernsehbrücke von Frankfurt über Stuttgart bis zum Wendelstein, ein großer Teil des deutschen Fernschreibernetzes, neuzeitliche Kunststoffschweißanlagen, Rundfunkröhren und Bildröhren, und nicht zuletzt die Schaub-Lorenz-Rundfunk- und Fernsehempfänger.

Sechs Werke in verschiedenen Städten zählt das heutige Unternehmen. Darin liegt keine Zersplitterung, sondern wohlüberlegte Absicht. Der Direktor jedes Werkes soll seinen Betrieb noch vollständig selbst übersehen können. So befindet sich in Stuttgart der Sitz der Hauptverwaltung, Berlin ist das Stammwerk der Gesellschaft und beherbergt das Gebiet Drahtlose kommerzielle Technik, sowie Entwicklung und Fertigung von elektromedizinischen Geräten und Industrie-Generatoren. In Pforzheim befinden sich zwei Werke — die Fernschreiberfertigung und der Schaub-Apparatebau für die Entwicklung und Fertigung von Rundfunk- und Fernsehempfängern. Der Betrieb Landshut baut Lautsprecher, Kleinmotoren und Elektromaschinen, Ablenksysteme für Bildröhren und Eisenbahnsicherungsanlagen. Endlich befindet sich in Eßlingen das Röhrenwerk für Rundfunkröhren, Bildröhren und kommerzielle Spezialröhren.

Für den Fernmeldetechniker ist wohl am eindruckvollsten die Entwicklung von den messingblitzenden Morsetelegrafen aus der Zeit vor 75 Jahren bis zur heutigen Fernschreibmaschine. Bereits im Vorjahre wurde der zehntausendste Fernschreiber von Lorenz geliefert und nicht nur über Draht innerhalb des Kontinents, sondern auch auf dem Funkwege von und nach Amerika sind Fernschreiben möglich. Heute sitzt nicht mehr der Funker mit dem Kopfhörer vor seinem Empfänger, sondern der Funkfernschreib-Empfänger steuert die Fernschreibmaschine, die unbeirrt durch Störungen Zeile um Zeile herunterrasselt.

Wie schnell die Entwicklung hier verläuft zeigt **Bild 1.** 1948 wurde der Typ 6 P 3 des Funkfernschreib-Empfängers geschaffen. Er bildete die Erstausrüstung der Übersee-Telegrafie-Empfangsstelle der Bundespost nach dem Krieg. Aus den Betriebserfahrungen entstand der Typ 6 P 160. Diese Anlage war die erste in Deutschland, die für Zweikanalbetrieb (Duoplex) eingerichtet ist. Aus Baueinheiten der Anlage 6 P 160 wurde das fahrbare Gerät 6 P 200 zusammengestellt u. in größeren Stückzahlen geliefert. Anschließend begann die Entwicklung des Funkfernschreibers 6 P 304 nach vollkommen neuen Gesichtspunkten. Dabei konnte, bei größerer Leistungsfähigkeit, der technische Aufwand gegenüber den bisherigen Modellen erheblich vermindert werden. In vier Baustufen sank also die Röhrenzahl von 77 auf 29, die Leistungsaufnahme von 700 auf 150 VA bei steigender Leistungsfähigkeit. **Bild 2** zeigt einen solchen neuzeitlichen Funkfernschreib-Empfänger, Typ 6 P 304. Die kleinen Abmessungen, das geringe Gewicht und der geringe Stromverbrauch machen das Gerät besonders geeignet für den festen und beweglichen Dienst bei der Polizei, der Schiffahrt, dem Wetterdienst und bei der Presse. Die Bedienung ist denkbar einfach und dank eines neuartigen automatischen Frequenznachlaufes ist ein Nachstimmen während des Betriebes überflüssig. —

Zu Beginn des vierten Vierteljahrhunderts steht die C. Lorenz AG mit rund 7000 Mitarbeitern wieder gefestigter denn je, um auch auf allen künftigen Arbeitsgebieten der Nachrichtentechnik ihren maßgebenden Beitrag zu leisten.

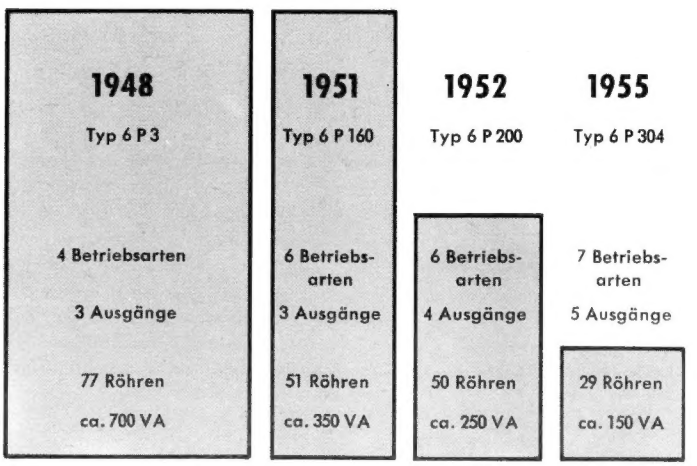


Bild 1. Abmessungen und Eigenschaften der Lorenz-Funkfernschreib-Empfänger von 1948 bis 1955

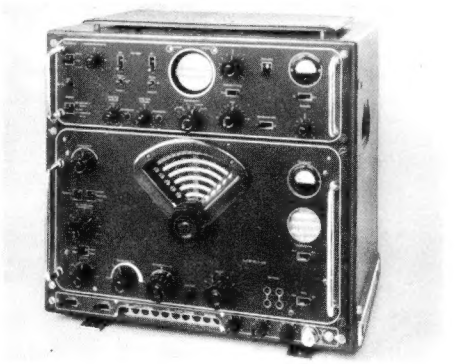


Bild 2. Funkfernschreib-Empfänger Typ 6 P 304

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem - Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio Show London 1955

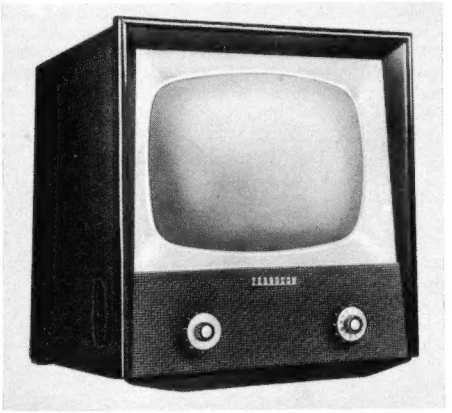
Die deutsche und die englische Funkausstellung fielen in diesem Jahr terminmäßig zusammen, so daß es keinem Redaktionsmitglied der FUNKSCHAU möglich war, nach London zu fahren. Wir baten daher unseren Kollegen John Schröder, Chefredakteur der größten skandinavischen Fachzeitschrift „Radio och Television", für uns aus London zu berichten. Er sah Londons Radio Show mit neutralen Augen, nachdem er einige Tage vorher in Düsseldorf gewesen war . . .

Kommt man, wie der Verfasser, direkt von der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Düsseldorf zur Radio Show, London, so ist der Unterschied in den Erzeugnissen der deutschen und der englischen Rundfunkindustrie doch sehr deutlich. Es gibt keinen Vergleich zwischen der überreichlichen Ausstattung der deutschen Empfänger hinsichtlich 3 D, Drucktasten, Fernbedienung usw. sowie der äußeren Aufmachung und den englischen Empfängern. Die englische Linie ist noch immer von der Beschränkung auf das Notwendigste charakterisiert. Vielleicht hat man in Deutschland den technischen Luxus zu weit getrieben — aber sicherlich ist der Engländer in der anderen Richtung zu weit gegangen: die englischen Empfänger sehen — mit wenigen Ausnahmen — irgendwie „traurig" und billig aus.

Sie sind aber nicht billig, wenigstens nicht in England selbst, denn der Staat erhebt 50 % Verkaufssteuer (berechnet vom Werksausgangspreis) auf Rundfunk- und Fernsehempfänger sowie Plattenspieler bzw. Hi-Fi-Anlagen. Beispielsweise kostet ein deutscher Fernsehempfänger der bisherigen Standardklasse rd. 770 DM (der Regionalempfänger ist noch billiger) — dagegen wird für einen entsprechenden englischen Empfänger 75 bis 80 gns (einschließlich Verkaufssteuer) verlangt. Das sind über 1000 DM. Dabei muß man wissen, daß die englischen Fernsehempfänger wegen der niedrigeren Zeilenzahl des englischen Fernsehbildes (405 Zeilen, etwa 2,5 MHz Videobandbreite) einfacher in ihrer Schaltung und daher billiger herstellbar sind.

Zwei Fernsehprogramme parallel

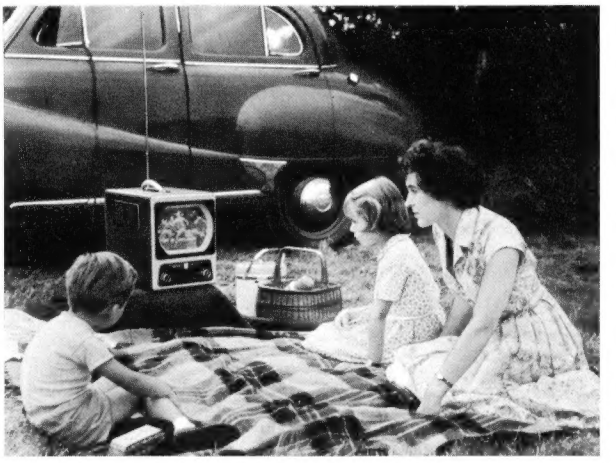
Das für England interessanteste Ereignis der nächsten Zeit ist das zweite (kommerzielle) Fernsehprogramm, das am 22. September vorerst über einen Sender in London begonnen hat (60 kW eff. Leistung in Kanal 9 der englischen Frequenzverteilung = 191 . . . 196 MHz). Weitere Werbefernsehsender in den anderen Teilen Großbritanniens sind teilweise in Bau, teilweise in der Planung. Sie werden alle in Band III arbeiten, so daß alle neuen Fernsehempfänger nunmehr Band I und Band III empfangen müssen. Es wird ein 13-Kanal-Schalter nötig, der bisher unbekannt war. Viele Engländer werden sich einen Converter (Vorsatzgerät) zulegen müssen, wenn sie Band III mit einem bisherigen Fernsehempfänger aufnehmen wollen. Sehr viele, vielleicht die meisten, englischen Fernsehempfänger sind ja Einkanalgeräte, und alle sind nur für Band I ausgelegt. Ähnliches gilt für die Antennen; es gibt u. a. Zusatzantennen für Band III, die man leicht mit den vorhandenen H- oder X-Antennen für Band I kombinieren kann.



Beispiel eines neuen englischen Fernsehempfängers für Band I und III (Ferguson 206 T) für rund 900 DM

Die früher hauptsächlich verbreiteten 9- und 12-Zoll-Empfänger sind aus der Fabrikation verschwunden; meistens werden die neuen Geräte mit der 36-cm oder 43-cm-Bildröhre ausgestattet. Man baut auch 53-cm-Geräte, aber es hat den Anschein, als ob die gröbere Zeilenstruktur (405 Zeilen gegen 625 in Deutschland) für so große Bildschirme ungünstig ist; der Betrachtungsabstand muß dann sehr groß sein.

Im Hinblick auf die neuen Sender in Band III baut man zunehmend Empfänger mit automatischer Verstärkungsreglung, die bisher in englischen Fernsehgeräten durchaus nicht überall anzutreffen war. Wenn aber zwei Sender empfangen werden, muß ein Pegelausgleich vorhanden sein. Außerdem besitzen die neuen Fernsehempfänger durchweg eine höhere Empfindlichkeit, so daß auch die Zahl der Röhren steigt. Cascodeneingang wird immer häufiger angewendet. Auch die Ablenkteile werden verbessert, z. B. findet man bei einer Durchsicht der Schaltungen häufig den Schwungradkreis im Zeilenkippgerät. In einem Gerät ist ein Schalter für die Frequenzumschaltung des Schwungradkreises vorgesehen, so daß man sich an verschiedene Empfangsbedingungen anpassen kann.



Die Sensation der Radio Show war dieser transportable Fernsehempfänger von Ekco mit 30-cm-Bildröhre, ausgelegt für Band I und III sowie für UKW-Rundfunk in Band II. Stromversorgung: Wechselstromnetz und 12-V-Batterie. Gewicht 12 kg, Preis rund 720 DM

Bei einigen Geräten fiel auf, daß die beiden Raster (Zeilensprung) nicht genau passen. Das ist im englischen System übrigens nicht sehr einfach zu erreichen, weil die Ausgleichsimpulse etwas unpraktisch festgelegt worden sind. Spezielle Ausgleichsschaltungen müssen den korrekten Zeilensprung sichern. Dadurch wird der Bildwechsel zum Teil vom Bildinhalt abhängig. Bei bestimmten Mustern, etwa horizontalen Streifen, können Interferenzen auftreten.

Weil man in England für den Ton Amplitudenmodulation benutzt, kann man das Intercarrierprinzip nicht anwenden. Man muß demzufolge bei Kanalwechsel in der Regel nachstimmen, anderenfalls ist der Ton nicht optimal. Wir konnten leider die Stabilität der Oszillatoren in Band III nicht prüfen, wagen aber Zweifel wegen des Paralleltonverfahrens anzumelden.

Die Preise weisen wegen der verschiedenen Verbesserungen und vielleicht auch aus anderen Gründen eine leichte Tendenz zur Steigerung auf. Gegenwärtig gelten etwa die Werte der untenstehenden **Tabelle.**

Es ist auffallend, daß der Projektionsempfänger einen relativ großen Anteil an der Fertigung hat. Er wird mit Schmidt-Optik in bekannter Form gebaut. Sein Vorzug — bedingt durch die weiche Zeichnung der Projektionseinheit — ist, daß man die Zeilen bei einer größeren Bildfläche nicht so deutlich sieht wie etwa bei einem sehr großen Direktbild.

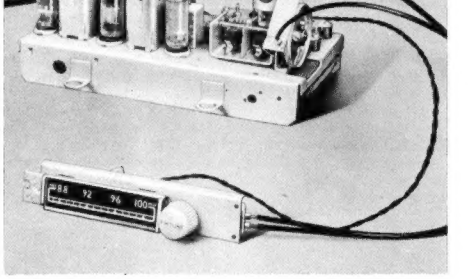
Wie schon erwähnt, gewinnen Vorsatzgeräte für Band III sehr an Bedeutung; fast alle Firmen bauen sie. Neuere Empfänger erlauben einen einfachen Einbau oder einfaches Vorschalten; dann kostet der Vorsatz zwischen 5 und 6 gns — wenn aber ein eigenes Netzteil erforderlich ist, steigt der Preis auf ungefähr 10 gns.

Fernsehantennen

Wer in London und später in den anderen Teilen Englands am Werbefernsehprogramm teilnehmen will, muß seine Antenne durch einen Zusatz für Band III ergänzen. Hier werden zahllose Typen

Band-III-Vorsatzgerät für ältere Fernsehgeräte, die nur für Band I ausgelegt sind. Der Vorsatz besitzt eigenen Netzteil (EMI)

[1]) 1 gn = 1 Guinea, alte engl. Währungseinheit, die als Münze oder Schein nicht mehr existiert, jedoch als Preisangabe verwendet wird. 1 gn = 1 £ 1 sh = rd. 12.35 DM.



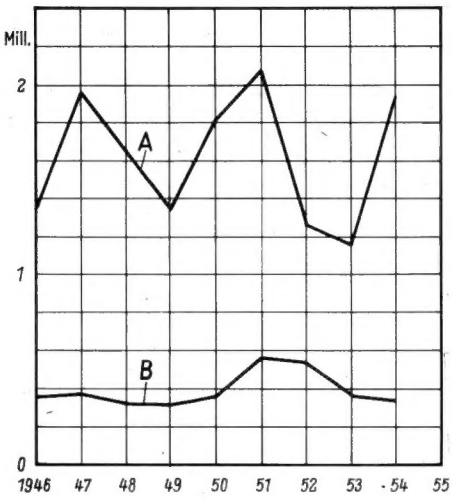
UKW-Einbausuper von „His Masters Voice" für Musikschränke. Er kostet rund 185 DM!

	Tischempfänger			Standempfänger			Projektionsgerät
Bildröhre	36 cm	43 cm	53 cm	36 cm	43 cm	53 cm	—
Preis (gns[1])	60...68	75...80	110...120	70...80	90...100	130...150	150

angeboten. Neue, sogleich kombiniert entworfene Antennen besitzen manchmal bei getrennten Antennenelementen doch eine gemeinsame Zuführung, wobei eine elektrische Weiche beide Antennen an das gemeinsame Niederführungskabel anpaßt.

UKW-Rundfunk am Start

Zur Zeit beginnt in England die UKW-Entwicklung. Die BBC führt eine große Propagandaaktion unter dem Motto „BBC cleans the air" durch. Der erste UKW-Sender ist die erweiterte UKW-Versuchsstation Wrotham, südlich von London. Sie überträgt die drei englischen Program „Home Service", „Light Program" und „Third Program" auf 89,1, 91,3 und 93,5 MHz. Neun weitere Sender sind in Bau; drei davon dürften noch dieses Jahr fertig werden. Wenn sie alle in Aktion sind, wohnen 83 % der englischen Bevölkerung in ihrem Sendebereich. Die Industrie hält mit dem Senderbau nur zögernd Schritt. Vielleicht 35 % aller ausgestellten Rundfunkempfänger waren kombinierte



Produktion von Rundfunkempfängern in England (Kurve A) und Exportanteil (B)

AM/FM-Geräte — und wenn UKW eingebaut ist, läßt man den Kurzwellenbereich weg! Begründung: „Kein Mensch hört mehr auf Kurzwellen ..."

Es fällt auf, daß kaum Anstrengungen gemacht werden, das breite Tonfrequenzband des UKW-Rundfunks empfängerseitig wirklich auszunutzen. Die meisten AM/FM-Empfänger enthalten nur einen Lautsprecher; 3 D-Klang ist ein unbekannter Begriff. Nur die teuersten Geräte, etwa für 30 bis 40 gns, enthalten mehrere Lautsprecher oder wenigstens einen Doppelmembranlautsprecher. Übrigens kosten einfache AM/FM-Super zwischen 20 und 30 gns.

Wir beobachteten die gleiche Erscheinung wie in Deutschland: UKW-Zusätze sind wenig beliebt, und nur noch wenige Firmen stellen sie her.

Transistorenempfänger konnten wir keine finden, lediglich ein von der Firma Reflectograph gebauter transportabler Plattenspieler mit einem vierstufigen, voll-transistorisierten Verstärker wäre zu vermerken, der übrigens eine vorzügliche, absolut brummfreie Wiedergabe aufwies.

Hi-Fi

High Fidelity ist rasch zu einem bedeutenden Zweig der englischen Rundfunkindustrie geworden. Charakteristisch waren die vielen Vorführkabinen für Hi-Fi-Anlagen, u. a. bei Pye, EMI und General Electric.

Während wir einige Tage vorher bei unserem Besuch in Düsseldorf kaum einige Ansätze zur Verwendung von gedruckten Schaltungen fanden, scheint man damit in Großbritannien viel weiter zu sein. Wir sahen Reiseempfänger in dieser Technik, ferner Fernseh-Kanalschalter, Antennenfilter und komplette Hi-Fi-Verstärker. In Gesprächen mit Fabrikingenieuren findet man viel Interesse für diese Technik. Hier wirkt sich die Aktivität der Firma The Thelegraph Condenser Co., Ltd. (TCC) günstig aus; von dort hört man, daß in einigen Jahren vielleicht schon 90 v. H. aller neuen Empfänger mit gedruckten Schaltungen arbeiten werden. Der Grund für diese Entwicklung dürfte in den hohen englischen Arbeitslöhnen zu suchen sein, die gedruckte Schaltungen auch bei geringeren Auflagen wirtschaftlich erscheinen lassen, während die niedrigeren deutschen Arbeitslöhne nicht unbedingt einen Übergang zu dieser Technik erzwingen. Aber es gibt auch noch andere Faktoren, etwa die absolut gleichförmige Leitungsführung und die niedrigen Kosten für den Service.

Zum Schluß noch ein Wort zum Thema „Meßgeräte". Die Erschließung von Band II (UKW-Rundfunk) und Band III hat zur Fertigung von zahllosen Meß- und Prüfgeneratoren usw. angeregt, ohne daß etwas Neues zu finden war. Vielleicht ist erwähnenswert, daß die Fa. AVC einen Signalgenerator mit gedruckter Schaltung ankündigt.

Deutsche Industrieausstellung Berlin 1955

Nach der Industriemesse Hannover und der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Düsseldorf beschickte die Rundfunk- und Fernsehindustrie zum dritten Male in diesem Jahr eine große Ausstellung. Nur wenige empfängerbauende Firmen fehlten — denn Berlin ist nicht nur aus politischen und repräsentativen Gründen wichtig, sondern die erstaunliche wirtschaftliche Erholnug macht die Stadt auch als Abnehmer für Rundfunk- und Fernsehgeräte, Phonoartikel und Zubehör interessant.

Einige Zahlen: 12 Hallen und 10 ausländische Pavillons mit 46 000 qm Fläche, 700 000 Besucher (geschätzt), 1106 Aussteller, darunter 341 ausländische Firmen aus 26 Nationen.

In diesem Reigen nahm sich die Rundfunk- und Fernsehindustrie einschließlich der Berliner Firmen aus der Zubehörbranche (Lautsprecher, Antennen) und der Phonomöbelfabriken gut aus. Die Halle I/West (Schlesien), 4000 qm groß, war voll belegt; dazu kam die Elektroindustrie in einer gemeinschaftlich gestalteten gleichgroßen Halle I/Ost (Ostpreußen) zu Worte.

Nachdem seit der Düsseldorfer Funkausstellung nur wenige Wochen vergangen waren, hielt sich das Angebot an echten Neuheiten in engen Grenzen. Man präsentierte durchweg das unseren Lesern bekannte Programm an Fernseh- und Rundfunkgeräten.

Loewe-Opta zeigte als Muster eine neuartige Kombination, bestehend aus einem sockelförmigen, auf vier schlanken, kurzen Beinen ruhenden Unterteil mit drei durch Klappen verdeckten Abteilen (Rundfunk, Plattenwechsler, Tonbandgerät) und aufgesetztem formschönen Schrank mit beleuchteter Mittelfront und zwei Türen rechts und links. Sehr beachtet wurde die „Lunetta 742 W" die bereits in Düsseldorf als Muster zu sehen war und nunmehr in Serie geht **(Bild 1).**

Telefunken brachte als Neuheit ein interessant konstruiertes 80-Watt-Grenzwellen-Funktelefon heraus **(Bild 2),** speziell für die Küstenschiffahrt und für Schiffe der Nord/Ostsee-Fahrt bestimmt. Dieses Modell SE 535 enthält in einem dreiteiligen, zusammen 725 mm hohen, 550 mm breiten, 390 mm tiefen und 70 kg schweren Gestell: Telefonie/Telegrafiesender (A 1, A 3) mit 80 W Ausgangsleistung für 11 quarzgesteuerte Festfrequenzen zwischen 1,6 und 4 MHz. Röhren: 2 × EL 803, ECC 81, EL 152, 2 × EL 34. Empfänger mit vier durchstimmbaren Bereichen: 200...400 kHz für Aufnahme der Konsol-Funkfeuer, 550...1550 kHz Rundfunkbereich, 1,5...2,7 und 2,65...3,85 MHz Grenzwellen, dazu zehn Festfrequenzen zwischen 1,6 und 4 MHz, so daß Gegen- oder Wechselsprechen nach Druckknopfwahl der Frequenzen möglich ist. Die Empfindlichkeit wird mit 5 µV bei 10 dB Rauschabstand genannt, Röhren: 4 × ECH 81, EM 80, ST 150/C 1.

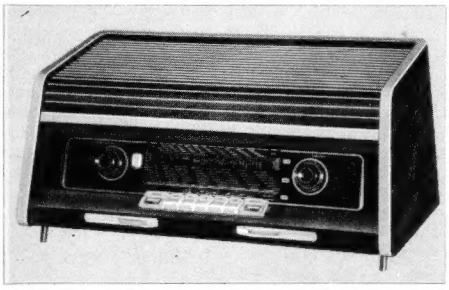


Bild 1. Lunetta 742 W (Loewe-Opta)

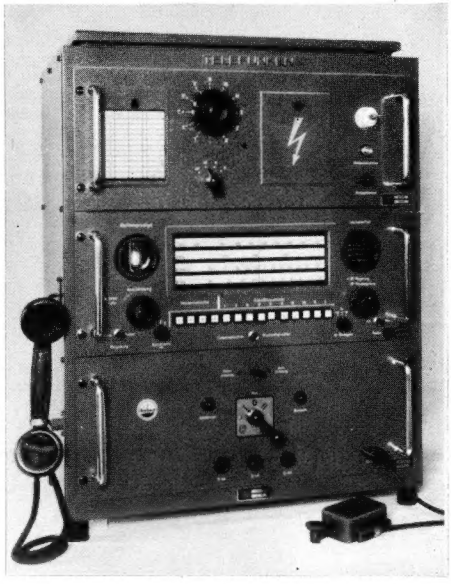


Bild 2. Neues 80-W-Grenzwellen-Funktelefon (Telefunken)

Ein besonderer Vorzug dieses sehr einfach zu bedienenden Gerätes ist die Möglichkeit, den Modulator als 50-W-Kraftverstärker zu benutzen, und zwar als Kommandoanlage, etwa für Arbeiten im Hafen und bei Anlege-Manövern, oder als Rundfunkmusikverstärker. Aus Gründen, die nicht zu erfahren waren, ist diese Anwendung nur bei der Exportausführung gegeben, nicht aber bei in Deutschland gelieferten Geräten. Übrigens kann die Anlage auch für andere Funkdienste verwendet werden, nicht nur an Bord.

Aus den ausländischen Ausstellungspavillons sei auf ein interessantes Modell der größten Anlage der Welt für Radioastronomie verwiesen, das in der englischen Halle zu sehen war und auf den Bau dieses Azimuth Parabolioid Reflector, wie er in englisch genannt wird, im Auftrag der Universität Manchester bei Jordell Bank hinwies. Der schwenkbare Spiegel hat einen Durchmesser von 78 m (!), er kann, auf zwei Säulen gesetzt, auf einem Schienenkreis mit 95 m Durchmesser gedreht werden, wozu zwei 400-PS-Motore nötig sind. Gewicht 1270 t! — Übrigens hatten die Engländer Fernsehempfänger, Plattenspieler und eine Hi-Fi-Anlage im „neuen Stil", ähnlich der Modelle von Braun, ausgestellt. K. T.

Lebensdauergarantie 100 000 Stunden

Von Karl Ernst Wacker †

Zu dem Kurzbericht „Neun Jahre Garantie für Röhren" in der FUNKSCHAU 1954, Heft 21, beschaffte uns K. E. Wacker als eine seiner letzten Arbeiten noch die folgenden ausführlichen Informationen über Langlebensröhren.

„Hohe Sicherheit" und Lebensdauer

Langlebensröhren werden manchmal auch als Sicherheitsröhren bezeichnet. Das ist mindestens eine ungenaue Bezeichnung. Denn „Hohe Sicherheit" kann bei Röhren je nach deren Verwendungszweck sehr verschiedenartiges bedeuten. Für den Bedarf des Rundfunks z. B. und vieler anderer Funkdienste, meist zwischen festen Stationen auf dem Erdboden abgewickelt, kommt es auf eine lange mittlere Lebensdauer an, also eine Lebensdauer, gemittelt über eine größere Anzahl von Röhren, um „hohe Sicherheit" zu gewährleisten. Für Röhren, die in Seekabelverbindungen arbeiten und mit diesen Kabeln und den eingebauten Verstärkern zusammen ins Meer versenkt werden, muß eine sehr lange Lebensdauer für jede einzelne Röhre (individuelle Lebensdauer) gefordert werden. Für Röhren wiederum, die betriebsmäßig starken Stößen, Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt sind, bedeutet „hohe Sicherheit" in erster Linie mechanische Festigkeit. Nicht nur Brüche im System müssen ausgeschlossen sein, sondern auch unzulässige Abstandsänderungen oder andere Verformungen. Schließlich gibt es Anwendungsgebiete für Röhren, für die als „hohe Sicherheit" die Forderung gilt: Absolute Funktionstüchtigkeit mit den vorgeschriebenen Daten, jedoch nur für eine sehr beschränkte Zeitdauer. Extremer Fall: Elektronenröhren in ferngelenkten Geschossen.

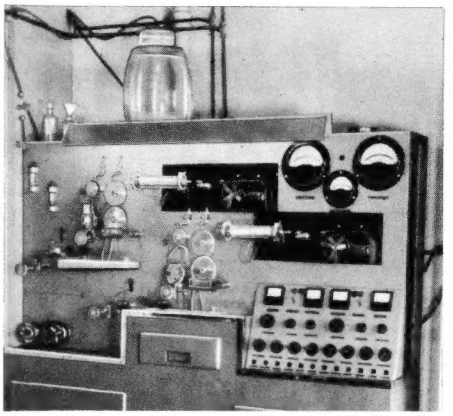
In der Praxis überschneiden und kombinieren sich diese hier streng unterschiedenen Forderungen meistens. Aber es sollte einmal gezeigt werden, daß der Begriff „Hohe Sicherheit" vieldeutig ist und jedenfalls nicht mit dem anderen Begriff „Lange Lebensdauer" verwechselt werden darf.

Wie lange lebt eine Röhre?

Eine Röhre lebt so lange, bis ihr Heizfaden oder ihr Kolben bricht oder durch irgendein Ereignis Elektrodenkurzschluß auftritt. Alle diese Fälle beenden das Leben der Röhre mit einem Schlag. Der häufigere Fall ist der, daß sich die wesentlichen Daten einer Röhre im Laufe der Zeit so ungünstig verändern, daß die Röhre schließlich unbrauchbar wird: die Emission läßt nach, der innere Widerstand oder die Steilheit ändert sich und was dergleichen Veränderungen noch mehr sein können. Die Röhre muß ausgewechselt werden und beendet ihr Leben auf diese Weise.

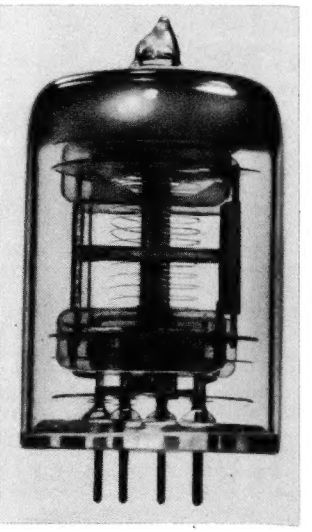
Der empfindlichste Teil der Röhre, von dem die Lebensdauer entscheidend abhängt, ist die Katode, genauer gesagt: die Emissionsschicht. Der sie durchfließende Strom, zum Teil strömende Ionen, zersetzt die Emissionsschicht mehr und mehr, bis sie nach einer gewissen Zeit völlig verbraucht ist. Diese Zeit kann man ziemlich genau vorher bestimmen, denn sie hängt von der Größe der Oberfläche und der Dicke der Schicht und ihrer Belastung, der sog. Katodenbelastung, ab. Mag sie für übliche Röhren mit bis zu etwa 2000 Stunden Gebrauchsdauer bei 200 mA/cm² liegen, so darf sie für Röhren, denen man ein ausgesprochen langes Leben vorher bestimmen will, nur wenige mA/cm² betragen.

Eine hohe Katodentemperatur wäre günstig, um den Effekt der Katodenvergiftung durch Gasreste kleinzuhalten. Andererseits verkürzt hohe Katodentemperatur die Emissionsdauer. Der Effekt der Bariumverdampfung aus der Emissionsschicht wächst rapide mit der Temperatur und ebenso schnell kommt der Zeitpunkt heran, wo die Katode ihre Emission völlig eingebüßt hat. Es gibt also eine optimale Temperatur für die Katode, oberhalb deren ebenso ungünstig zu arbeiten ist, wie unterhalb. Diese optimale Temperatur ist ziemlich kritisch. Um eine möglichst lange Emissionsdauer und ebenso lang vorhaltende Stabilität der Arbeitsverhältnisse zu erreichen, sollte die Röhre deshalb aus stabilisierten Spannungsquellen geheizt werden.



Maschine, auf der in kontinuierlichem Prozeß die Drähte für Gitter, Halterung usf. vergoldet werden. Die Stärke der Vergoldung wird auf Bruchteile von μ eingehalten. Die Vergoldung als solche ist ein bekanntes Verfahren und hat den Sinn, die Elektronenaustrittsarbeit zu vergrößern

Eine Grundursache für Emissionsverlust bilden die Gasreste im Innern der Röhre. Diese Gasreste können nach dem Pumpen zurückbleiben oder sich während des Betriebes der Röhre aus dem Elektroden-, Isolier- oder Glasmaterial freimachen, sie können durch chemische Vorgänge im Röhreninnern entstehen oder durch Vorgänge in den äußersten Schichten der Materialien, die dem Elektronenbeschuß ausgesetzt sind. Alle diese Einflüsse bekämpft in gewissem Umfang das Getter, auch die Ionisation der Gasreste wirkt in ähnlichem Sinn, wenngleich sie andererseits die Vergiftung der Katode bewirkt.



Seitenansicht einer Röhre PTT 301 im Maßstab 1 : 1. Obgleich die Abmessungen ziemlich groß sind, werden diese Röhren in Seekabel eingebaut!

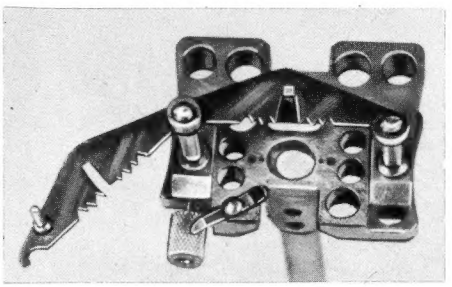
Der Röhrenhersteller, dem es auf lange Lebensdauer seiner Erzeugnisse ankommt, muß also mehr noch als der Fabrikant üblicher Gebrauchs-Röhren, alle verfügbaren Mittel einsetzen, um Gasreste so weit als nur irgend möglich auszuschließen. Das ist eine Frage der Reinheit der zum Aufbau verwendeten Materialien, ebenso eine Frage der Mittel, die man anwenden will oder kann, um die Teile der fertig zusammengebauten Röhre zu entgasen: Hochfrequente Erhitzung, Elektronenbeschuß.

Musterbeispiel einer Langlebensröhre ist die PTT 301

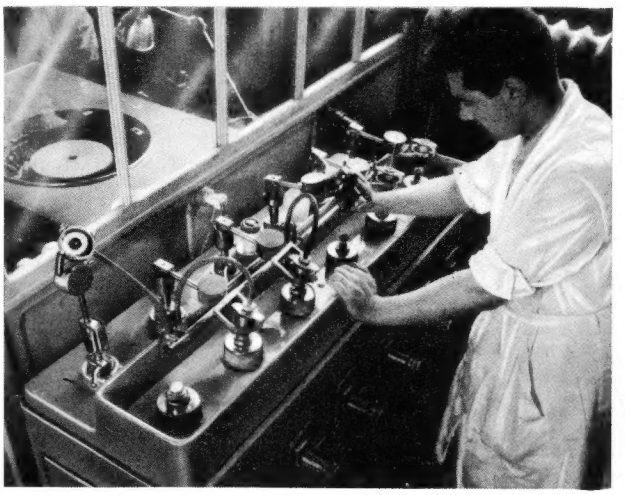
Die Röhre PTT 301 der unter dem Zeichen CSF fabrizierenden französischen Firmen, die, was ihre Lebensdauer von 100 000 Stunden anlangt, zu den Spitzenerzeugnissen zählt, wird nach folgenden Grundsätzen hergestellt, geprüft und geliefert (der Zusatz „geliefert" ist wichtig, wie wir sehen werden):

Mittlere Katodenbelastung nur 1,6 mA, Steilheit nur 3,2 mA/V, Abstand des Steuergitters von der Katodenoberfläche 0,15 mm, also ziemlich groß. Bei der Fabrikation begnügt man sich in keinem Falle mit Stichproben, sondern alles zur Verwendung kommende Rohmaterial wird individuell geprüft, ebenso jedes eingebaute Teil individuell untersucht, wobei man nicht übersieht, daß die vielen Prüfvorgänge auf der anderen Seite die Gefahr neuerlicher Verformung und neuer Verunreinigung mit sich bringen.

Dem Glas für den Kolben, das heißt der Glassorte, widmet man besondere Aufmerksamkeit. Denn die Glassorten verhalten sich u. a. auch hinsichtlich ihres Bestrebens, Gas abzugeben, recht ver-



Links: Eine Vorrichtung zur System-Montage



Rechts: Die Spezialmaschine, auf der Glaskolben und Preßteller genau aufeinanderpassend geläppt (feingeschliffen) werden. Links im Bild sind drei Läppvorrichtungen für Preßteller, rechts drei ebensolche für Glaskolben zu sehen

schiedentlich. Für Langlebensröhren braucht man im übrigen Gläser mit hohem Schmelzpunkt, um die Entgasung der Röhre bei hohen Temperaturen durchführen zu können.

Die wichtigsten Arbeitsräume in den Fabriken sind klimatisiert, also völlig von der Außenluft abgeschlossen. Damit kann man Temperatur, Feuchtigkeit und Staubfreiheit stets auf gleichem Niveau halten. Zum Zweck der Entstaubung ist ein elektrostatisches Filter in den Luftkreislauf eingebaut. — Die Arbeiterinnen tragen Nylonüberkleidung, um jede Verunreinigung der Luft durch Textilfasern zu verhindern. Während der Arbeit sieht man ein Betreten oder Verlassen des Raumes, in dem die Systeme montiert oder die Katoden mit der aktiven Schicht besprüht werden, nur ungern und sucht es nach Möglichkeit zu verhindern. Die Arbeiterinnen leben fast wie in vorübergehender Klausur.

Die Art, in der die Röhre geschlossen wird, hat zu vielen Diskussionen Anlaß gegeben. Dieses neuartige Verfahren nennt sich „poli optique", also optische Politur. In der Tat besteht das Verfahren darin, den unteren Rand des Glaskolbens und den äußeren Rand des Preßtellers auf Spezialmaschinen zueinander passend sphärisch zu schleifen (genauer gesagt: zu läppen). Die Genauigkeit dieses Verfahrens beträgt mehr als 1 μ und reicht hin, das Vakuum beim Pumpen bis unterhalb 10^{-4} mm Hg aufrechtzuerhalten. Örtliche Hf-Erhitzung des Glases bis zur Zähflüssigkeit bewirkt schließlich die endgültige „Verkittung".

Der große Vorteil dieses Verfahrens besteht offensichtlich darin, daß der Verschluß unter lediglich lokaler Erwärmung vonstatten geht, ohne daß eine Flamme im Spiel ist, bei deren Anwendung sich eine Oxydation der Elektroden kaum ganz vermeiden läßt.

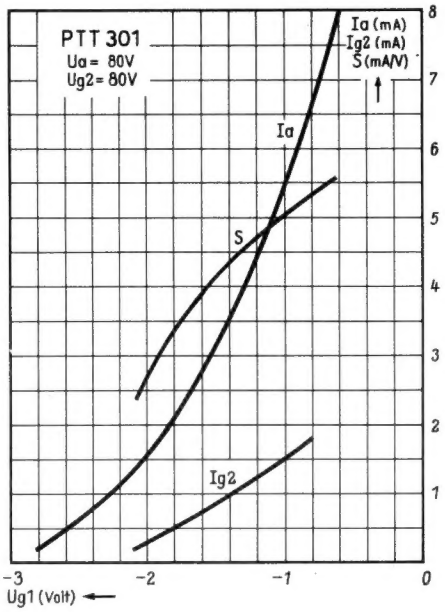
Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß alle diese weitgehenden Maßnahmen noch keine Garantie dafür geben, daß jede mit ihrer Hilfe hergestellte Röhre die gewünschte lange Lebensdauer erreicht; denn die Zahl der Faktoren, die auf diese Lebensdauer Einfluß nehmen, ist so groß, daß die Wahrscheinlichkeit, alle günstigen Faktoren zur Wirksamkeit zu bringen und alle ungünstigen auszuschließen, nur sehr gering sein kann. Deshalb folgt auf die eigentliche Herstellung der Röhren ein Ausleseprozeß, dessen Strenge seinesgleichen suchen dürfte.

Prüfungen über Prüfungen!

Wir sagten schon, daß es bei der Röhre PTT 301 kein Stichprobenverfahren gibt. Vielmehr wird jede Röhre individuell geprüft und zwar über eine Zeit von mehr als 2000 Stunden. Die so gewonnenen Unterlagen über das Verhalten der Röhren lassen in gewissem Grade das Gesetz erkennen, nach dem sich ihre Daten während ihres weiteren Lebens entwickeln werden. Insbesondere kann die wahrscheinliche Lebensdauer gut abgeschätzt und so jede Röhre vom Verkauf als Langlebensröhre ausgeschlossen werden, die bei diesen Untersuchungen nicht voll und ganz besteht.

Diesen über 2000 Stunden laufenden Abnahmeprüfungen liegen schriftliche Vereinbarungen („Pflichtenheft") zwischen Besteller und Lieferant zugrunde; die Abnahmeprüfungen gehen stets unter Anwesenheit eines Beauftragten des Bestellers vor sich. Wie außerordentlich streng diese Prüfungen sind, mag man aus dem nachfolgend kurz geschilderten Ausleseprozeß erkennen, der freilich nur als Beispiel unter zahlreichen anders organisierten Prozessen gewertet werden darf.

Nachdem die Röhren, die aus der Fabrikation kommen, die üblichen Prüfungen und das Einbrennen hinter sich haben, werden aus ihnen Gruppen zu maximal



Anodenstrom (Ia), Schirmgitterstrom (Ig2) und Steilheit (S) in Abhängigkeit von der Steuergitterspannung (Ug1)

je 30 Stück gleichartiger Röhren gebildet. Die zehn verschiedenen Messungen dazu umfassen u. a. die Messung der Isolationswiderstände, des Gitterstromes, der Steilheit bei normaler Heizung und bei Unterheizung. Nach der Gruppenbildung kommen die Röhren in Dauerbetrieb (Heizung stabilisiert mit ± 3 %). Nach 200 Brennstunden erfolgt eine neue Prüfung, die abläuft wie die erste und deren Ergebnisse wie das erste Mal zur Grundlage eines Prüfungsprotokolles gemacht werden. Ebensolche Prüfungen und Protokolle — immer durchgeführt unter Beisein eines Besteller-Vertreters — werden nach 500, 1000, 1500 und endlich nach 2000 Brennstunden durchgeführt.

Es sei noch einmal betont, daß jede einzelne Röhre auf diese Weise untersucht wird. Der Besteller hat nämlich sehr weitgehende Rechte. Im hier beispielhaft geschilderten Fall darf er z. B. eine ganze Gruppe ausschalten, wenn in ihr bei den Prüfungen mehr als 10 % Röhren als fehlerhaft zu beanstanden sind. Innerhalb einer akzeptierten Gruppe kann der Besteller weiterhin zu beliebiger Zeit während des Versuchsbetriebes 10 % der Röhren auswählen, um sie einer mechanischen Prüfung unterziehen zu lassen.

Die mechanischen Prüfungen der Langlebensröhren

Die ungeheizten Röhren werden dabei einer Beschleunigung von 300 g ausgesetzt und zwar in drei verschiedenen, genau definierten Richtungen. Die größte Beschleunigung wird nach 90 Sekunden erreicht und für 30 Sekunden aufrecht erhalten. Die Rückkehr zur Ruhelage dauert ebenfalls 90 Sekunden. Keine der dieser Prozedur unterworfenen Röhren darf eine Beschädigung aufweisen noch dürfen sich die Ströme (einschließlich des Gitterstromes) und die Steilheit um mehr als 10 % ändern. Die übrigen Werte, z. B. auch die schädlichen Kapazitäten, müssen innerhalb der im Pflichtenheft näher umrissenen Grenzen bleiben.

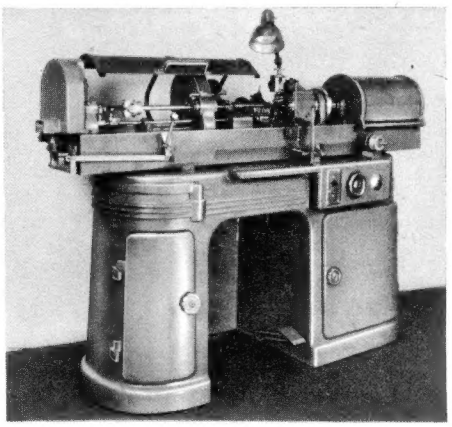
Befriedigen die so geprüften Röhren völlig, so gilt die ganze Gruppe hinsichtlich der mechanischen Anforderungen als befriedigend. Fällt eine einzige Röhre aus, so wählt man nochmals 10% aus und prüft sie mechanisch. Diese zweite Auswahl muß aber jetzt Stück für Stück befriedigen, sonst wird die ganze Gruppe verworfen, was auch dann der Fall ist, wenn unter den ersten 10 % mehr als eine Röhre die Prüfung nicht besteht.

Aus den schließlich als einwandfrei befundenen Röhren wählt man die Zahl der zum Verkauf kommenden aus. Dabei richtet man sich nach den inzwischen ermittelten Kennzeichen für Datenstabilität und Lebensdauer der Röhren. Diese ausgewählten Röhren erhält der Besteller, wobei jede Röhre mit einem Protokoll über die bei ihr durchgeführten Messungen und deren Ergebnisse versehen wird. Dieses Protokoll enthält auch Angaben über die wahrscheinliche Lebensdauer (Betriebsdauer), so weit diese auf Grund der Dauerversuche abzuschätzen ist.

Dieser äußerst strenge und langwierige Ausleseprozeß macht es verständlich, daß Langlebensröhren ein Vielfaches von dem kosten, was man für Röhren „normaler" Gebrauchsdauer anzulegen hat.

Mit der Ablieferung der Röhren ist aber noch nicht alles getan. Der Besteller und der Verstärkerkonstrukteur wählen nun zunächst die für den betreffenden Verstärker am besten geeigneten Röhren aus und gruppieren sie zu Paaren (1 Paar für jede Stufe), wozu auch der Röhrenhersteller verantwortlich zugezogen wird. Die ausgewählten Röhren müssen sich noch einer elektrischen Prüfung unterziehen, dann setzt man sie unter Beisein des Röhrenherstellers in die Verstärker ein. Der Röhrenhersteller muß laut Vertrag über alle Vorkommnisse bei der Röhrenmontage und während der Versuche mit dem Verstärker vor und nach dem Verschließen desselben auf dem Laufenden gehalten werden. Während dieser ganzen Zeit überwacht ein Registrieramperemeter den Röhrenheizstrom. Den Registrierstreifen erhält der Besteller. Er darf die Verlegung des Kabels (mit den eingebauten Verstärkern) nur zulassen, wenn das Einverständnis des Röhrenherstellers vorliegt.

Die Garantie von 100 000 Stunden bezieht sich also nicht auf Einzelröhren, sondern auf ein ganz bestimmtes Röhrenpaar in einer ganz bestimmten Schaltung, über die zwischen dem Röhrenfabrikanten und dem Besteller vertragliche Vereinbarungen bis in alle Einzelheiten getroffen werden. So



Ein Gitterwickelautomat besonderer Konstruktion, der von der Firma CSF entwickelt wurde und heute, reihenweise gebaut, an Röhrenhersteller verkauft wird

Daten der Röhre PTT 301

Heizspannung	20	V
Heizstrom	0,215	A
Grenzdaten		
Anodenspannung im kalten Zustand	200	V
Anodenspannung im Betriebszustand	80	V
Anodenverlustleistung	1	W
Schirmgitterspannung im kalten Zustand	200	V
Schirmgitterspannung im Betriebszustand	80	V
Verlustleistung des Schirmgitters	0,25	W
Katodenstrom (Emission)	2,5	mA
Betriebsdaten		
Anodenspannung	80	V
Anodenstrom	2	mA
Schirmgitterspannung	80	V
Schirmgitterstrom	0,45	mA
Steilheit	3,2	mA/V
Innerer Widerstand	>0,5	MΩ

müssen die Gitter eine ganz bestimmte Richtung zur Kabelachse einnehmen, Anoden- und Schirmgitterspannung dürfen 82 Volt nicht überschreiten, der Heizstrom darf nicht um mehr als ± 2% schwanken, was später durch laufende Registrierung während des Kabelbetriebes überwacht wird.

Die genannten Vereinbarungen regeln auch — sofern es sich um Seekabelverstärker handelt — die Frage, ob etwa und inwieweit die Röhrenfirma zum Ersatz von Kosten herangezogen werden kann, die durch frühzeitiges Aufholen des Kabels wegen Röhrenschadens entstehen könnten. Eine generelle Garantie dafür gibt es nicht. Es ist eben überhaupt nicht so, daß man Langlebensröhren gewissermaßen im Laden von der Stange kaufen kann. Stets handelt es sich um eine Spezialfertigung für ganz bestimmte Zwecke und Schaltungen. Dabei muß wegen der Fabrikationsschwierigkeiten und der Dauer der individuellen Prüfungen die Bestellung auf die Röhren bereits etwa zwei Jahre vor dem Zeitpunkt erfolgen, zu dem die Lieferung erwartet wird. Während dieser zwei Jahre besteht engste Zusammenarbeit zwischen Besteller, Verstärkerkonstrukteur und Röhrenfertigung, da nur so das gewünschte Ziel zu erreichen ist.

Ein Telefonkabel mit Verstärkern, in deren Stufen jeweils Paare der Langlebensröhren PTT 301 sitzen, liegt seit 4½ Jahren auf 2300 Metern Tiefe in der Bucht von Nizza. Es arbeitet seit dieser Zeit ununterbrochen ohne jeden Zwischenfall und völlig einwandfrei und soll erst wieder im Jahre 1961, also nach 100 000 Arbeitsstunden, aufgeholt werden.

Vom Kreuzdipol

Wie kommt der Rundum-Empfang beim Kreuzdipol zustande? Diese Frage wird in den folgenden Ausführungen behandelt.

Aufbau

Der Kreuzdipol ist aus zwei Halbwellendipolen — meist Faltdipolen — zusammengesetzt. Zwischen den Anschlüssen beider Dipole liegt eine Viertelwellenleitung. Der Anschluß erfolgt an dem einen Dipol unmittelbar und am andern Dipol über diese Viertelwellenleitung. Damit ergibt sich zwischen den an den gemeinsamen Anschlußpunkten auftretenden Dipolspannungen eine Phasenverschiebung von einem Viertel einer Periode.

Die eben erwähnte Viertelwellenleitung hat einen mit dem Dipol-Fußpunktwiderstand übereinstimmenden Wellenwiderstand. So wird in ihr der Dipolwiderstand nicht gewandelt. Die an den gemeinsamen Anschlußpunkten beider Dipole wirksamen Widerstände sind demgemäß einander gleich. Folglich ist die an den Kreuzdipol angeschlossene Leitung dort durch einen Widerstand vom halben Wert des Dipol-Fußpunktwiderstandes — also mit 120 Ω — überbrückt.

Nun ist es aber üblich, den Wellenwiderstand für symmetrische Empfangsantennenleitungen und damit den Antennen-Fußpunktwiderstand für symmetrischen Anschluß mit 240 Ω zu bemessen. Das macht es notwendig, zwischen Kreuzdipolanschluß und weitergehender Leitung eine Widerstandswandlung vorzusehen. Sie erreicht man durch eine eingefügte Viertelwellenleitung mit dem Wellenwiderstand

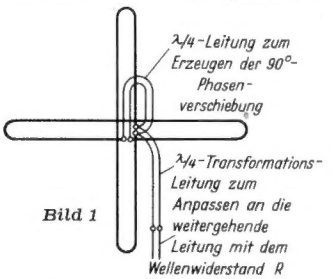


Bild 1

$$\sqrt{120 \cdot 240} = 120 \cdot \sqrt{2} \approx 190\ \Omega.$$

Bild 1 zeigt die Gesamtschaltung des Kreuzdipols. In **Bild 2** ist die zugehörige Ersatzschaltung dargestellt. In ihr bedeuten:

- R — den Fußpunkt- oder Anschlußwiderstand (Innenwiderstand) eines Dipols
- $R/2$ — den Wert, mit dem der Wellenwiderstand der weitergehenden Leitung am Kreuzdipolanschluß wirksam ist
- E, E — die elektromotorischen Kräfte in den beiden Dipolen
- j — das Zeichen für eine Phasenverschiebung von einem Viertel einer Periode.

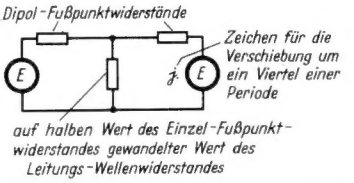


Bild 2. Die beiden Längswiderstände haben den Wert R, der Querwiderstand ist gleich R/2

Der einfache Dipol als Ausgangspunkt

Bild 3 veranschaulicht einen Dipol. Ob es sich dabei um einen gestreckten (offenen) Dipol oder um einen Faltdipol handelt, ist belanglos.

Der Dipol wird mit einem Leitungs-Wellenwiderstand vom Wert seines als Fußpunktwiderstand und auch als Innenwiderstand wirksamen Strahlungswiderstandes abgeschlossen. Gemäß **Bild 4** folgt daraus an dem Leitungsanschluß eine Klemmenspannung U vom halben Wert der Dipol-EMK.

Der einfache Dipol hat für die den Dipol enthaltenden Ebene eine Richtwirkung. Das drückt man durch den richtungsabhängigen Richtfaktor F aus. Der Richtfaktor ist hier das Verhältnis der für die zugehörige Richtung erzielten Empfangsspannung zu der unter gleichen Bedingungen für die Hauptempfangsrichtung auftretenden Spannung. Für den einfachen Dipol gilt:

$$F = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot \sin\alpha\right)}{\cos\alpha}$$

wenn mit α der Winkel zwischen dieser Richtung und der Hauptempfangsrichtung bezeichnet wird.

In **Bild 6** ist die dieser Formel entsprechende Dipol-Richtkennlinie aufgetragen

Die beiden Hauptrichtungen für den Kreuzdipol

Man könnte für die Kreuzdipol-Richtkennlinie eine Formel ableiten. Darauf wollen wir verzichten und lieber die Verhältnisse unmittelbar betrachten. Einer guten Übersicht zuliebe müssen wir uns dabei auf einfache Verhältnisse beschränken. Wir wählen unter diesem Gesichtspunkt folgende zwei Einstrahlrichtungen aus:

1. Einstrahlung in Richtung des einen Dipols und damit quer zum andern Dipol,
2. Einstrahlung unter 45° gegen beide Dipole geneigt.

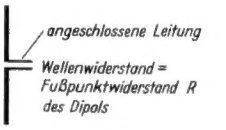


Bild 3

Diese beiden Fälle sollen in den folgenden Abschnitten zahlenmäßig durchgerechnet werden.

Einstrahlung in Richtung des einen Dipols

Ein in der Einstrahlrichtung orientierter Dipol nimmt nichts auf. Zum querliegenden, anderen Dipol gehört der Richtfaktor 1, also die volle EMK. Dieser Dipol ist belastet durch die Parallelschaltung aus dem Fußpunktwiderstand R des spannungslosen Dipols und dem transformierten Leitungswellenwiderstand, wozu der Wert $R/2$ gehört. Der Widerstand der Parallelschaltung berechnet sich somit zu $R/3$. Die EMK des einen Dipols entfällt zu einem Teil auf dessen Widerstand R und zum andern Fall auf den Widerstand $R/3$. Somit kommt am letzteren 1/4 der Dipol-EMK als Klemmenspannung zur Geltung **(Bild 5)**.

Dieses Viertel gilt unmittelbar am Kreuzdipolanschluß, nicht aber am anderen Ende der zur Widerstandswandlung benutzten Viertelwellenleitung. Die Widerstandswandlung geschieht in ihr — vom Dipol aus — im Verhältnis 1 : 2. Das bedeutet eine Spannungswandlung auf das $\sqrt{2} \approx 1{,}41$fache. Wir erhalten somit an der 240-Ω-Leitung eine Klemmenspannung von $1{,}41 \cdot E/4 \approx 0{,}35\ E$. Vergleichsweise hierzu ergibt sich für den einfachen Dipol als Spannung an der 240-Ω-Leitung $0{,}5\ E$ (siehe oben).

Unser Ergebnis können wir so formulieren: Für die eben betrachtete Einstrahlrichtung hat der Kreuzdipol den Richtfaktor $F \approx 0{,}35 : 0{,}5 = 0{,}7$.

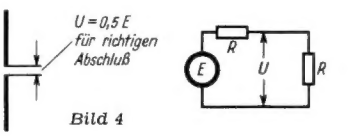


Bild 4

Bild 5

Die 45°-Richtung

Hierfür entstehen in beiden Dipolen entgegengesetzt gleiche, am Kreuzdipolanschluß zeitlich um ein Viertel einer Periode gegeneinander verschobene elektromotorische Kräfte.

Wir nähern uns dem Ergebnis in mehreren Schritten: Erst berücksichtigen wir nur die EMK des einen Dipols, wobei der andere Dipol ebenso wie der gewandelte Leitungs-Wellenwiderstand als Belastungen auftreten, und errechnen den über den gewandelten Leitungs-Wellenwiderstand fließenden Strom. Dann ermitteln wir den entsprechenden Strom für eine EMK lediglich im andern Dipol. Von jedem dieser zwei Ströme fließen 2/3 über

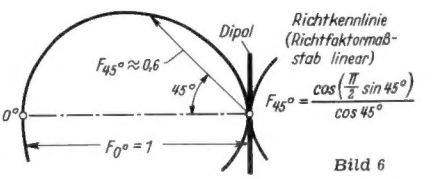


Bild 6

den gewandelten Wellenwiderstand und 1/3 über den Strahlungswiderstand des anderen Dipols.

Die über den gewandelten Wellenwiderstand gehenden, gegeneinander um ein Viertel einer Periode verschobenen Ströme addieren sich. Die mit dem gewandelten Wellenwiderstand vervielfachte Stromsumme gibt die Spannung am Kreuzdipol. Sie müssen wir schließlich noch auf den unmittelbaren Wellenwiderstand umrechnen, was durch Vervielfachen mit $\sqrt{2}$ geschieht, und zu der Klemmenspannung des einfachen Dipols ins Verhältnis setzen.

Gemäß Bild 5 gehört zu 45° der Richtfaktor 0,6. Jeder der Gesamtströme beträgt somit

$$\frac{0{,}6\,E}{\frac{4}{3}R} = \frac{3 \cdot 0{,}6\,E}{4\,R}$$

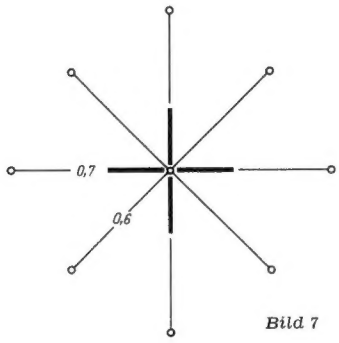


Bild 7

Davon fließen 2/3 über den gewandelten Wellenwiderstand — also

$$\frac{3 \cdot 2 \cdot 0{,}6 \cdot E}{4 \cdot 3 \cdot R} = 0{,}3\,\frac{E}{R}$$

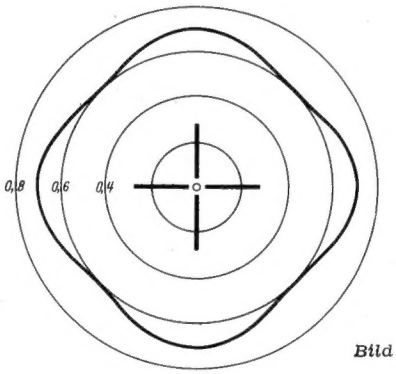


Bild 8

Die vektorielle Stromsumme ergibt sich zu

$$\sqrt{2} \cdot 0{,}3\,\frac{E}{R}$$

und damit die Spannung an $R/2$ zu $\sqrt{2} \cdot 0{,}3\ E/2$. Auf den nicht umgerechneten Wellenwiderstand bezogen bedeutet das

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 0{,}3\,\frac{E}{2} = 0{,}3\ E.$$

Dieser Wert mit der Dipolklemmenspannung (0,5 E) ins Verhältnis gesetzt, ergibt 0,6, was auch hier wieder den auf den einfachen Dipol bezogenen Richtfaktor darstellt.

Die gesamte Richtkennlinie

Wir haben nun vier Punkte der Richtkennlinie ermittelt **(Bild 7)**. In der Nachbarschaft eines jeden dieser Punkte verläuft die Richtkennlinie **senkrecht zur** Verbindungslinie des Punktes mit dem Pol **(Bild 8)**. Daraus folgt schließlich die gesamte Richtkennlinie, deren Verlauf trotz der wenigen berechneten Punkte recht genau stimmen muß. F. Bergtold

„Akustischer Schalter" für Tonbandgeräte

Es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten für Tonbandgeräte, bei denen es erforderlich ist, daß die Aufnahme automatisch beginnt, sobald ein tonfrequentes Signal eintrifft. Ebenso muß sich das Gerät wieder ausschalten, wenn das Ereignis, das aufgenommen werden soll, zu Ende ist. Beispiele hierfür sind das selbsttätige „Mitschneiden" von Vernehmungen und Sitzungen und das Überwachen von Funk- und Fernsprechverbindungen. Diese zuletzt genannte Art der Nachrichtenkonservierung kann bei der Verkehrssicherung von Flug- und Eisenbahnlinien von größter Wichtigkeit sein.

Die akustische Steuerung des Tonbandlaufwerkes läßt sich durch eine im Prinzip recht einfache elektronische Einrichtung erreichen, die einen Teil der Nf-Eingangsspannung verstärkt und zum Betätigen eines Schaltrelais ausnützt. Eine solche Schalteinrichtung hat G r u n d i g herausgebracht. Sie eignet sich zum Anschluß an alle Tonbandgeräte (außer TK 5) dieser Firma, und zwar an die Buchsen für den Fernbedienungsteil. Dort steht bei den neueren Gerätetypen auch ein bereits vorverstärktes Nf-Signal zur Verfügung, so daß nur ein einziges Mehrfachkabel zum „akustischen Schalter" führt. Bei älteren Modellen muß die Tonspannung über eine besondere Verbindung am Verstärkerausgang abgenommen werden.

Links in der **Schaltung** ist der Eingangsanschluß zu sehen. Er liegt an einer Tuchel-Steckvorrichtung, über die gleichzeitig die Fernschaltung (Handschalter S 2, Relaiskontakt a2) betätigt wird. Die Tonspannung kann wahlweise an die Kontakte 4 oder 5 geführt werden, um einen Grobabgleich der Ansprechempfindlichkeit herbeizuführen. Zum Feinabgleich dient der Regler R 3, an den sich ein zweistufiger RC-Verstärker mit der Doppeltriode ECC 81 anschließt. Das zweite Röhrensystem wird absichtlich übersteuert, so daß es eine Begrenzerwirkung ausübt. Die dabei auftretenden Verzerrungen haben auf die Funktion des elektronischen Schalters keinerlei Einfluß, und Rückwirkungen auf den Tonfrequenzkanal verhindert das erste System, das wie eine Trennröhre wirkt.

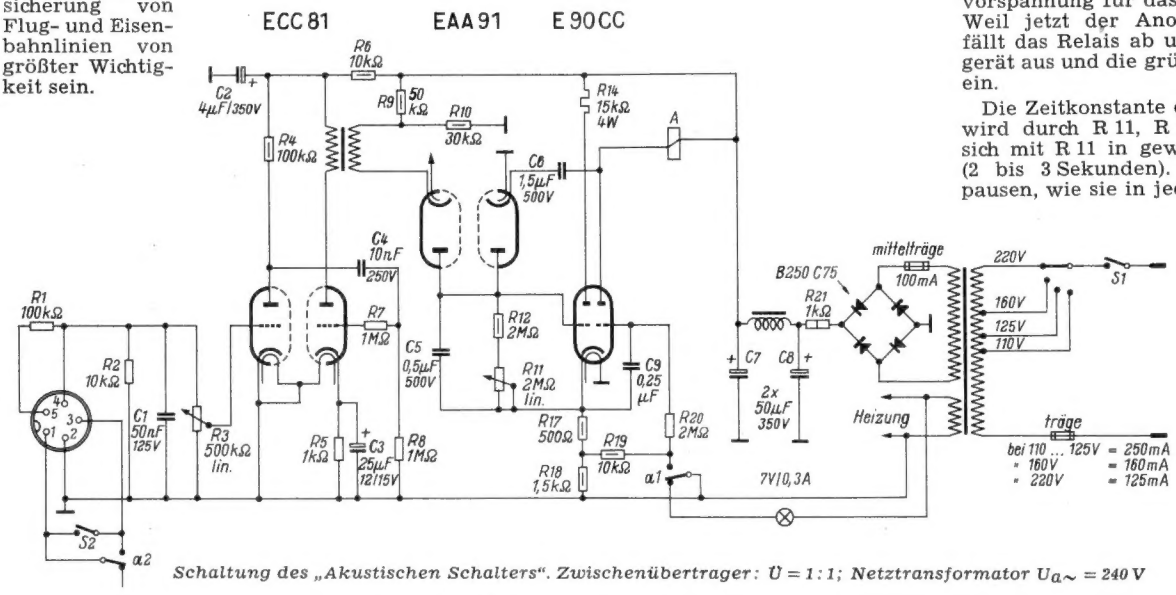
Wegen der Begrenzung liefert der Übertrager hinter der ECC 81 eine nahezu konstante Schaltspannung, sobald das Gerät besprochen wird. Von einer bestimmten „Ansprechlautstärke" ab, die man mit R 3 wählen kann, beginnt die Automatik zu arbeiten. Die begrenzte Nf-Spannung wird im linken Diodensystem der Röhre EAA 91 gleichgerichtet. Da die Katode dieser Strecke mit + 100 V (R 9, R 10) vorgespannt ist, muß dieser Wert von der Tonspannung erst überwunden werden. Dann lädt sich C 5 auf und sperrt das erste System der nachfolgenden Schaltröhre E 90 CC. Jetzt bricht der Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 17, R 18 zusammen (weil kein Strom mehr fließt), und die Gittersperrung des zweiten Systems (über R 19, R 20) wird aufgehoben. Im gleichen Augenblick beginnt im rechten System der Schaltröhre Anodenstrom zu fließen. Das Relais A zieht a 2 an und schaltet das Bandgerät ein, a 1 schaltet die grüne Signallampe am „akustischen Schalter" aus und legt zur Anodenstromerhöhung R 19, R 20 an Masse. Im gleichen Augenblick, in dem die rechte Hälfte der Röhre E 90 CC zu arbeiten begann, sank infolge des Spannungsabfalls am Relais A die Anodenspannung. Dieser Spannungssprung gelangte über C 6 an das rechte System der Doppeldiode EAA 91, die sofort einen weiteren Impuls an das Gitter des ersten Triodensystems gab und dadurch zur Beschleunigung des Schaltvorganges beitrug.

Wenn die Aufsprech-Tonspannung ausbleibt, wird der ersten Diode keine Spannung mehr zugeführt und C 5 entlädt sich über R 11, R 12. Dadurch wird die Sperrung des ersten Systems von E 90 CC wieder aufgehoben, an R 17, R 18 entsteht wieder ein Spannungsabfall, der als Gittervorspannung für das zweite System wirkt. Weil jetzt der Anodenstrom zurückgeht, fällt das Relais ab und schaltet das Bandgerät aus und die grüne Bereitschaftslampe ein.

Die Zeitkonstante der Entladung von C 5 wird durch R 11, R 12 bestimmt, sie läßt sich mit R 11 in gewissen Grenzen regeln (2 bis 3 Sekunden). Bei kurzen Sprechpausen, wie sie in jeder Unterhaltung auftreten, läuft also das Gerät zunächst weiter, bis die Dauer der eingestellten Schaltverzögerung vorüber ist.

Für eine Direktbedienung des Bandgerätes ist der Schalter S 2 vorgesehen. Er muß geschlossen werden, wenn z. B. die automatisch aufgenommene Darbietung wiedergegeben werden soll.

Fritz Kühne
(N. Grundig-Techn.-Informationen 3/55)



Schaltung des „Akustischen Schalters". Zwischenübertrager: Ü = 1:1; Netztransformator $U_{a\sim}$ = 240 V

Die Doppeltriode als AM-Mischröhre

Mit nur vier Empfängerröhren ergibt sich bei dieser Schaltung ein vollwertiger UKW-Super mit 6 AM- und 9 FM-Kreisen.

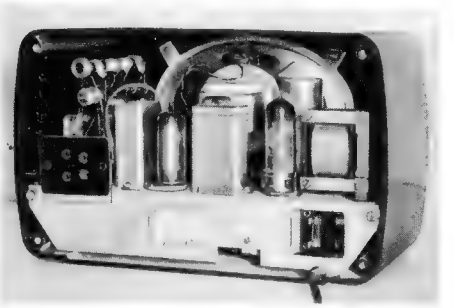


Bild 1. Rückansicht des Grundig-Kleinform-Supers 80 U

Nicht nur in einer rationellen Fertigungstechnik oder Anwendung sparsamer Aufbaumethoden liegen die Reserven einer weiteren Rationalisierung, sondern auch die Schaltungstechnik bietet noch Möglichkeiten, wie das Beispiel der Grundig-Kleinform-Super 80 U zeigt **(Bild 1)**.

Um bei kleinem Röhrenaufwand eine hohe Gesamtleistung sowohl bei AM wie auch FM zu erzielen, wurde für die UKW-Ausführung dieses Kleinform-Supers eine neuartige Eingangsschaltung entwickelt. Sie gibt dem Empfänger eine Empfindlichkeit von 1 µV im UKW-Bereich, gemessen am Antenneneingang bei einer Frequenz von 100 MHz. Die Grenzempfindlichkeit, gemessen mit Grundig-Rauschgenerator Typ 370a, beträgt 4,8 kT_0.

Reflexschaltung bei FM

Die mit der Röhre ECC 85 erzielbaren günstigen UKW-Eigenschaften — also Trioden-Vorstufe und additive Misch- und Oszillatorstufe — sollten auch in diesem kleinen Gerät erhalten bleiben. Da auf die ECC 85 jedoch nur eine Zf-Verstärkerröhre (EBF 80) folgt, wurde die Eingangsröhre als erste Zf-Verstärkerstufe herangezogen und damit eine zweistufige Zf-Verstärkung erzielt, wie dies bereits aus der Schaltungstechnik einiger anderer Grundig-UKW-Bausteine bekannt ist. Die Eingangsschaltung weist also vier UKW- und zwei Zf-Kreise auf **(Bild 4)**.

Aus **Bild 2** sind weitere Einzelheiten zu entnehmen. Die Vorröhre arbeitet in Gitterbasisschaltung, der Sekundärkreis des UKW-Eingangsbandfilters liegt also an der Katode. Der 5-pF-Kondensator stellt die Kreiskapazität dar. Das Gitter liegt über 150 pF an Masse. Der von einer Drossel umwickelte Widerstand von 100 Ω in der Anodenzuführung stellt eine Dämpfung gegen Dezi-Schwingungen dar. Der Anodenkreis ist mit dem Gitterkreis der selbstschwingenden additiven Mischstufe in bekannter Weise gekoppelt. Die Oszillatorspannung beträgt ca. 2,5 V. Im Anodenkreis des Röhrensystems II liegt das erste 10,7-MHz-Zf-Bandfilter. Über die Kondensatoren 1,2 nF und 130 pF entsteht zum Gitter eine Zf-Rückkopplung, die den Innenwiderstand der Röhre erhöht. Die Sekundärseite des Bandfilters wird zum Gitter des Röhrensystems I geführt und erfährt dort eine Verstärkung. Drossel BV 1976 stellt in Verbindung mit 130 pF einen Saugkreis für die hinter dem ersten Röhrensystem noch vorhandene Zf-Restspannung dar (Spannungsteilung 30 pF/1,2 nF).

Im Anodenkreis liegt das zweite 10,7-MHz-Zf-Bandfilter. Im Zusammenwirken mit den Kondensatoren 800 pF (des AM-Bandfilters) und der 5-nF-Abblockung bewirkt der 68-pF-Kondensator (C 18) zum Gitter des Röhrensystems eine Neutralisation für die 10,7-MHz-Verstärkung.

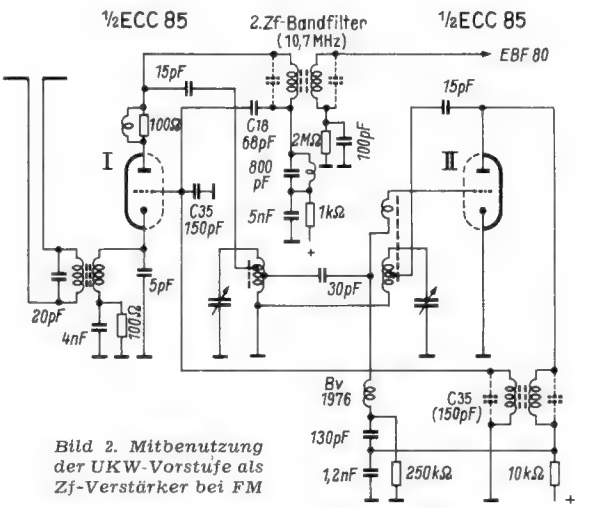


Bild 2. Mitbenutzung der UKW-Vorstufe als Zf-Verstärker bei FM

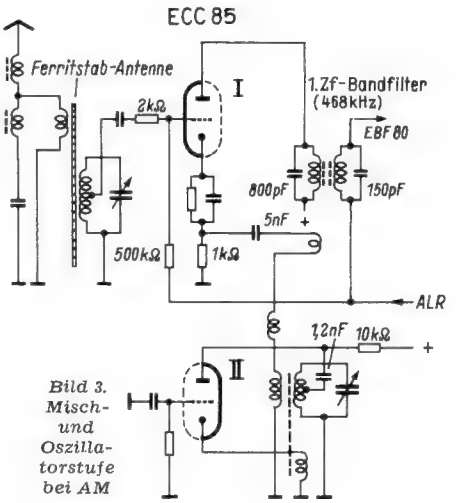


Bild 3. Misch- und Oszillatorstufe bei AM

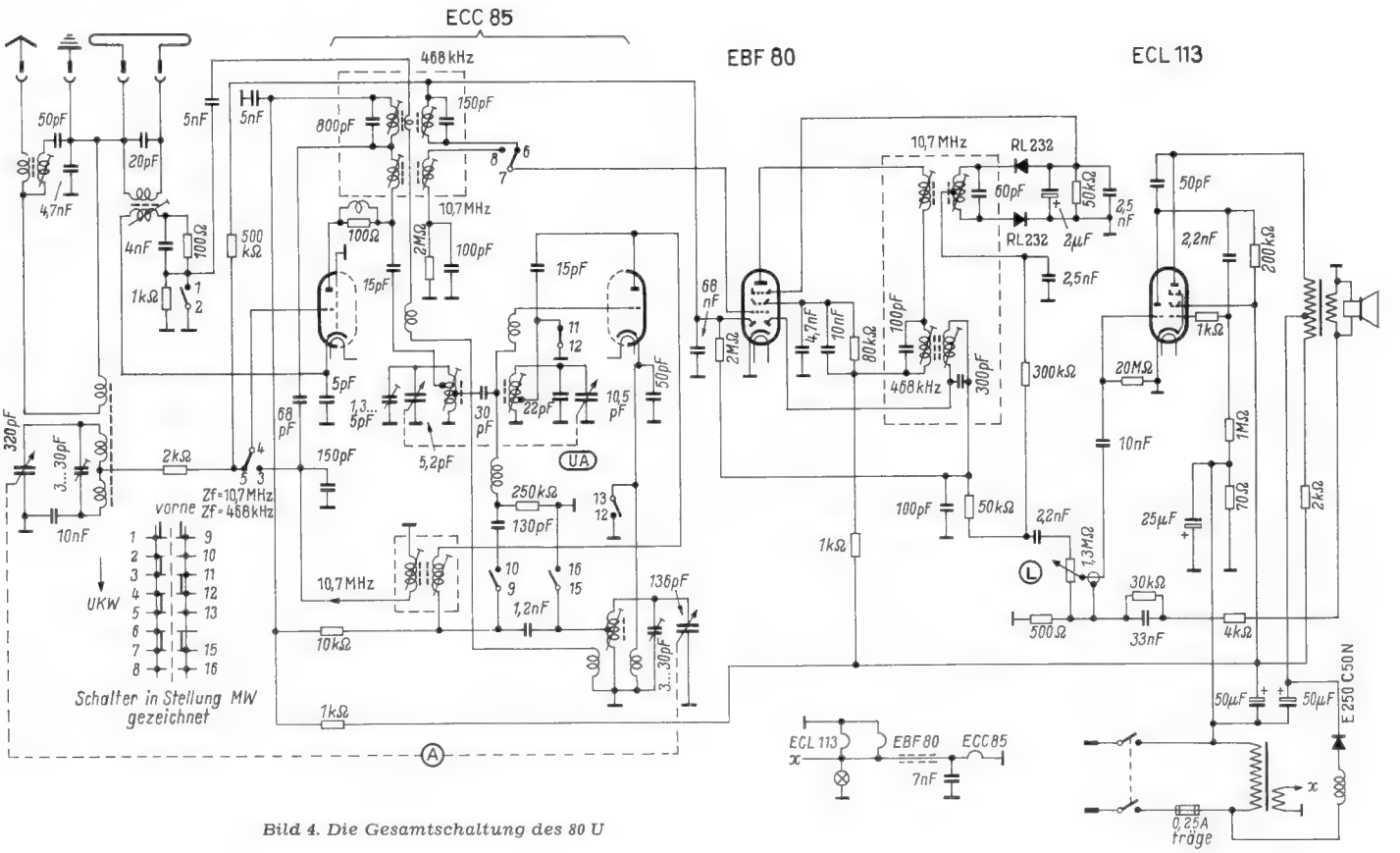


Bild 4. Die Gesamtschaltung des 80 U

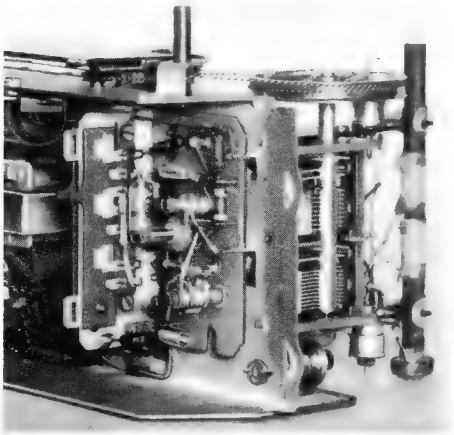


Bild 5. Blick in die geöffnete Spulenbox

Begrenzerstufe und Ratiodetektor

Vom Sekundärkreis des zweiten Zf-Bandfilters, an dem eine Begrenzerkombination 2 MΩ—100 pF liegt, gelangt die Zwischenfrequenzspannung zum Gitter der zweiten Zf-Verstärkerstufe mit der Röhre EBF 80. Der darauf folgende Ratiodetektor ist mit zwei Germanium-Dioden bestückt und in üblicher Weise geschaltet. Im zweistufigen Nf-Verstärker wird eine Rimlockröhre ECL 113 benutzt. Die Brummkompensation geschieht in bekannter Weise mit Hilfe der Anzapfung des Ausgangstransformators (das Restbrummen bei zurückgedrehtem Lautstärkeregler beträgt nur 2 mV). Die Drossel vor dem Netzgleichrichter verhindert eine Hf-Brummmodulation.

Additive Triodenmischung bei AM

Die AM-Schaltungsart des Eingangskreises baut auf die Erfahrungen im Bau von additiven Mischstufen auf. Im Prinzip wurde die Schaltung einer additiven AM-Mischtriode in Verbindung mit einer getrennten Oszillatorstufe bereits in den Grundig-Spitzengeräten und großen Exportgeräten angewandt. Im Gerät 80 U arbeitet das erste Röhrensystem als geregelte Mischtriode, die Oszillatorstufe als getrennter Katoden-Rückkopplungs-Generator **(Bild 3)**. Über eine Koppelspule wird die Oszillatorspannung (3,6 V) an einem Widerstand von 1 kΩ in die Katode der Mischstufe eingespeist. Die zusätzliche Kopplung mit einer kleinen Spule des Zf-Bandfilters, die in Serie mit der Oszillatorkoppelspule liegt, bewirkt eine Erhöhung des Innenwiderstandes der Mischtriode (analog der besprochenen UKW-Schaltung). Der vor dem Gitter liegende 2-kΩ-Widerstand hat den Zweck, eine Erregung kurzwelliger Schwingungen zu verhindern. Das im Anodenkreis liegende Zf-Bandfilter (468 kHz) ist zur Anpassung an den Trioden-Innenwiderstand mit einem 800-pF-Kondensator versehen (Verringerung der Kreisimpedanz).

Schwundregelung mit Regeltriode bei AM

Bei AM wird die Schwundregelspannung sowohl an das Gitter des ersten Triodensystems der Röhre ECC 85 als auch an die Röhre EBF 80 geführt. Die Mitregelung der Mischstufe bringt — wie Messungen bestätigen — keine Nachteile.

Die hohe Mischsteilheit des ECC-85-Systems wirkt sich auch im Mittelwellenbereich günstig auf die Empfindlichkeit aus. Es ergeben sich (bei 560 kHz) 4,4 µV Eingangsempfindlichkeit und eine Spiegelselektion (bei 560 kHz) von 1 : 760. Die Kreuzmodulationsfestigkeit der Regeltriode entspricht multiplikativen Mischstufen mit Regelhexoden.

Ferritstab-Antenne

Der Empfänger 80 U besitzt eine eingebaute Ferritstab-Antenne, auf deren Kern sich die Vorkreisspule befindet. Die Antennen-Ankopplung erfolgt hochinduktiv; die Antennenspule befindet sich am äußersten Ende des Ferritstabes. Parallel zur Antennenspule liegt ein Zf-Saugkreis, in der Leitung zur Antennenbuchse eine Serienspule zur Linearisierung der Empfindlichkeit über den gesamten Bereich.

Geringe Störausstrahlung

Die Oszillatorausstrahlung (UKW) beträgt am Antenneneingang maximal 10 mV. In einem Abstand von 30 m liegt die Oszillator-Oberwellenausbreitung wesentlich unterhalb 30 µV. Die Induktivität der Drahtenden des 20-pF-Kondensators im UKW-Eingangsbandfilter bildet zusammen mit der Kapazität von 20 pF einen Saugkreis für die Oszillator-Oberwellen. Beim Aufbau des Gerätes **(Bild 6)** wurde besonders auf eine günstige Leitungsführung im Mischteil **(Bild 5)** geachtet, der sich einschl. Umschalter in einer Abschirmbox befindet. Die Umschaltung geschieht über ein Hebelsystem. Aus den Fotos gehen weitere Einzelheiten des Aufbaues hervor. H. Brauns

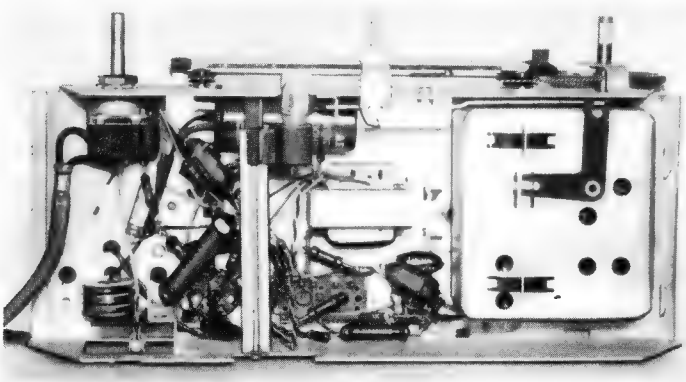


Bild 6. Unteransicht des 80-U-Chassis; links der abgeschirmte Kf-Teil

Funktechnische Fachliteratur

Kleine Fernsehempfangs-Praxis

Von P. Marcus. 192 Seiten mit 189 Bildern u. 2 Tabellen. 2. Auflage. Band 52/54 der „Radio - Praktiker - Bücherei". Preis: kartoniert 4.20 DM, Ganzleinen-Taschenband 5.60 DM. Franzis - Verlag, München.

Auf der diesjährigen Funkausstellung in Düsseldorf versicherte uns der Leiter der Fernseh-Lehrgänge einer bedeutenden Empfängerfirma, daß er für den Unterricht in seinen Kursen die „Kleine Fernsehempfangs-Praxis" sehr empfiehlt. In diesem Buch sei das besonders für den Rundfunkmechaniker neue Kapitel der Impulstechnik vorbildlich dargestellt.

Das Werk behandelt aber nicht nur die Impulstechnik, sondern den gesamten Weg des Bildsignales von der Kameraröhre bis zum Bildschirm. Dabei wurde unter Verzicht auf mathematische Hilfsmittel eine so exakte Darstellung der Grundlagen gegeben, daß auch die vorliegende zweite Auflage nur durch einige Nachträge ergänzt zu werden brauchte. Der Gesamtinhalt gliedert sich in die Abschnitte: Umwandlung des Bildes in elektrische Signale, Fernsehnorm, Störungen des Bildsignales, Antennen, Eingangsschaltung des Fernsehempfängers, Zf-Verstärker, Bildgleichrichter, Bild-Endstufe, Tonteil, Impulstrennstufe und Begrenzer, Oszillatoren und deren Synchronisierung, Ablenkendstufen, Bildröhre und Strahlsteuerung sowie Stromversorgung.

Der Hauptwert liegt bei den vielen Zeichnungen und Bildern, die alle wichtigen Funktionen des Empfängers klar erläutern. Diese „Anschaulichkeit" stützt sich auf Schirmbilder von Fernsehempfängern selbst und auf Oszillogramme, denn das eigentlich optische Organ des Fernsehtechnikers ist der Oszillograf. Das Buch stellt damit eines der wertvollsten Hilfsmittel für die Ausbildung und für den Selbstunterricht dar.

Einkristalle

Von Helmuth Schröter. 30 Seiten mit 4 Bildtafeln; als Manuskript gedruckt. Preis: 15 DM. Fachliteratur-Ermittlungs- und Berichtsdienst für Industrie und Forschung, Garmisch-Partenkirchen.

Knapp, aber umfassend wird hier eine Übersicht über ein Gebiet geboten, das bereits sehr wichtig für die Technik ist und dessen Bedeutung noch weiter zunimmt. Neben Beispielen aus anderen Industrien, wie Herstellung künstlicher Edelsteine für Uhrenlager, ist die künstliche Züchtung von Kristallen in der Fernmeldetechnik zu großer Bedeutung gelangt. Fotoelektrisch aktives Kristallmaterial dient für Halbleiter und Fotoelemente. Ela-Technik und Elektronik benötigen Kristalle aus Seignettesalz und Barium-Titanat für Mikrofone und Tonabnehmer. Für Transistoren werden Germanium- und Silizium-Einkristalle gezüchtet. Versuche laufen, um das für Schwingquarze benötigte Material synthetisch herzustellen. — Diese zusammenfassende Darstellung über Züchtung, Bearbeitung und Verwendung von synthetischen Einkristallen erhält ihren Wert durch ein ausführliches Schrifttumsverzeichnis, in dem fast 100 Arbeiten zu diesem Thema aufgeführt sind.

UKW-Fernempfangsbeobachtungen
Ihre Bedeutung für Meteorologie und Funktechnik

Von Ludwig Klinker. 68 Seiten mit 36 Abbildungen. Band V der Abhandlungen des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik. Preis 12.50 DM. Akademie-Verlag, Berlin W 8.

In einer interessanten Schrift, deren erster Teil als Doktor-Dissertation geschrieben wurde, befaßt sich der Autor mit der UKW-Ausbreitung und macht mit einer großen Zahl von Fernempfangs-Beobachtungsreihen bekannt, die sich teilweise über ein ganzes Jahr erstreckten. Er kommt zu dem Schluß, daß sich aus den beobachteten Feldstärkeänderungen Rückschlüsse auf den Zustand der unteren Luftschichten bis zu 3000 m Höhe ziehen lassen, die man für kurzfristige Wetterprognosen auswerten kann.

Die beobachteten Überreichweiten, die auch im Meterwellen-Gebiet auftreten, weisen auf die Möglichkeit hin, Richtfunkverbindungen auf sehr große Entfernungen durchzuführen, und zwar ohne die im Dezi-Bereich erforderlichen Relaisstellen. Das Buch, das vor allem wegen der zahlreichen veröffentlichten Empfangsergebnisse Beachtung verdient, ist nicht nur für den Wissenschaftler, sondern auch für den Sendernetz-Planer und den UKW-Funkamateur von Interesse.

Elektrotechnik für die Praxis

Von Otto Leunig. 244 Seiten mit 296 Bildern, 104 Versuchsanleitungen, 151 durchgerechneten Beispielen und 269 Aufgaben. Preis: 9.80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

In der Elektrotechnik bedeutet Fachkunde gleichzeitig auch Fachrechnen, um diese Erkenntnis kommt man in keinem Elektro-Beruf herum. In diesem Lehrbuch wird deshalb nicht nur das notwendige Grundwissen der allgemeinen Elektrotechnik vermittelt, sondern die Vorgänge werden ausführlich und einleuchtend erklärt und jeweils sofort durch praktische Rechenbeispiele ergänzt. So enthält der gesamte Text 269 Aufgaben, 151 durchgerechnete Beispiele und 105 einfache Versuchsanleitungen, um das Wissen zu vertiefen und die erforderliche Sicherheit im Schalten von Geräten und Meßinstrumenten zu erlangen. Diese Gliederung macht das Werk besonders für Unterrichtszwecke an Fach- und Berufsschulen, sowie zur Vorbereitung auf Prüfungen im Elektrohandwerk geeignet.

Elektrotechnisches Normen- und Vorschriften-Verzeichnis

84 Seiten. Preis: Kartoniert 2.50 DM. Herausgegeben vom Fachnormenausschuß Elektrotechnik und vom Verband Deutscher Elektrotechniker. Beuth - Vertrieb GmbH, Berlin.

Das im Vorjahr erstmals herausgegebene Verzeichnis wurde dem neuesten Stand angepaßt und auf 84 Seiten erweitert. Es enthält alle derzeit gültigen Elektronormen und Vorschriften, nach Sachgruppen und nach DIN- bzw. VDE-Nummern geordnet. Den Schluß bildet ein ausführliches Stichwortverzeichnis, so daß man schnell die gewünschten Blätter auffinden kann.

Bildmustergenerator

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

Dieses hochwertige Fernseh-Service-Gerät liefert ein vollständiges Video- bzw. Hf-Signal mit Synchronisier- und Austastimpulsen.

Für den Fernseh-Service wird ein Hilfsmittel benötigt, mit dem in der Werkstatt oder beim Kunden, ohne daß ein Sender empfangen wird, die Einstell- und Kontrollarbeiten an Fernsehempfängern vorgenommen werden können. Hierzu gehören: Einstellen der Zeilenfrequenz, der Rasterfrequenz, der Synchronisation, die Kontrolle der Impulsabschneidung und der Bildlinearität, Beurteilung der Bildgeometrie und Überprüfung des gesamten Empfangsteils. Für die Durchführung dieser Arbeiten ist der im folgenden beschriebene Bildmustergenerator gedacht. Er liefert ein vereinfachtes Synchrongemisch mit einem Karo- oder Gittermuster. Das vollständige Bildgemisch ist einzeln positiv oder negativ an einem Ausgangswiderstand von 150 Ω und als moduliertes Hf-Signal mit einer Trägerfrequenz von 170 bis 225 MHz mit 0,1 V Amplitude an 60 Ω zu entnehmen. Um gegebenenfalls einen Oszillographen fremdsynchronisieren zu können, stehen Zeilen- und Rasterimpulse auch einzeln an besonderen Buchsen zur Verfügung.

Beschreibung der Schaltung

a) Raster-, Synchronisier- und Austastimpuls. Im Schaltbild **(Bild 2)** arbeitet die Röhre Rö 1a als Sperrschwinger, wie er vom Fernsehempfänger her bekannt ist, mit einer Frequenz von 50 Hz. Von der Oberspannungsseite des Netztransformators her wird über C 2 und R 5 die 50-Hz-Synchronisierungsspannung entnommen. Die Diode Gl 2 richtet diese Spannung gleich und die entstehenden Halbwellen werden über R 4 dem Gitter des Sperrschwingers zugeführt und dieser damit synchronisiert.

Die Eigenfrequenz dieser Schaltung wird durch C 1, P 1 und R 2 bestimmt und mit P 1 auf 50 Hz d. h. Netzsynchronlauf eingestellt. Der Anodenstrom dieser Röhre ist impulsförmig, und es kann somit an der Katode von R 3 ein positiver Impuls zur Synchronisation des horizontalen Balkengenerators mit der Röhre Rö 2 abgenommen werden. An R 6 steht ein negativer Impuls der gleichen Form; dieser wird

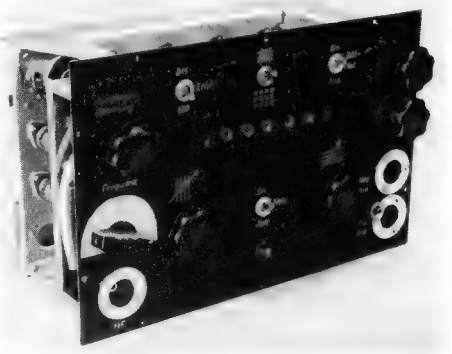


Bild 1. Bildmustergenerator (geöffnet) von vorn

über C 3 der Katode der Röhre Rö 1b zugeführt, die als Gitterbasisstufe arbeitet. An der Anode dieser Röhre entsteht wiederum ein negativer Impuls, der für die Rasteraustastung verwendet wird.

Auf der Sekundärseite von Tr 2 entsteht der differenzierte Austastimpuls von Rö 1b. Der negative Teil wird durch die Diode Gl 1 abgeschnitten. Der verbleibende positive Impuls ist zeitlich wesentlich kürzer als der Rasteraustastimpuls. Er wird in der Röhre Rö 3b begrenzt, damit er rechteckig wird, und dann als Rastersynchronisier-Impuls an der Anode Rö 3b abgenommen.

b) Zeilenaustast- und Synchronisier-Impuls. Die Röhre Rö 4a schwingt sinusförmig mit einer Frequenz von 20,475 kHz für die französische 819-Zeilen-Norm, oder wenn mit dem Schalter S 1 der Kondensator C 8 zugeschaltet wird, mit 15,625 kHz für die europäische 625-Zeilen-Norm. Der Katodenwiderstand R 17 dient zur Einstellung einer guten Sinusform; sie ist unbedingt erforderlich, um eine gute Frequenzkonstanz zu erreichen. Die an der Anode von Rö 4a stehende Wechselspannung von ca. 70 V wird auf das Gitter der Röhre Rö 3a gegeben. Infolge der hohen Spannung und des Gitter-Ableitwiderstandes R 10 (10 MΩ) stellt sich eine hohe negative Vorspannung ein, so daß nur die obere Kuppe der Sinuskurve die Röhre durchsteuern kann. An der Anode bleibt ein negativer Impuls stehen, der zur Zeilensynchronisation verwendet wird. Am Katodenwiderstand R 11 wird ein positiver Impuls zur Synchronisation des Vertikalbalkengenerators abgenommen.

Über den Widerstand R 15 und den Kondensator C 12 erhält das Gitter des Systems Rö 4b die hohe Wechselspannung von Rö 4a. In diesem Röhrensystem wird ebenfalls, wie in Rö 3a, nur die Kuppe der Sinuskurve durchgelassen, und an der Anode von Rö 4b wird der etwas breitere Zeilenaustastimpuls abgenommen. Die Breite läßt sich durch Wahl des Widerstandswertes von R 15 einregeln.

c) Multivibrator für die Horizontalbalken. Die Doppeltriode Rö 2a

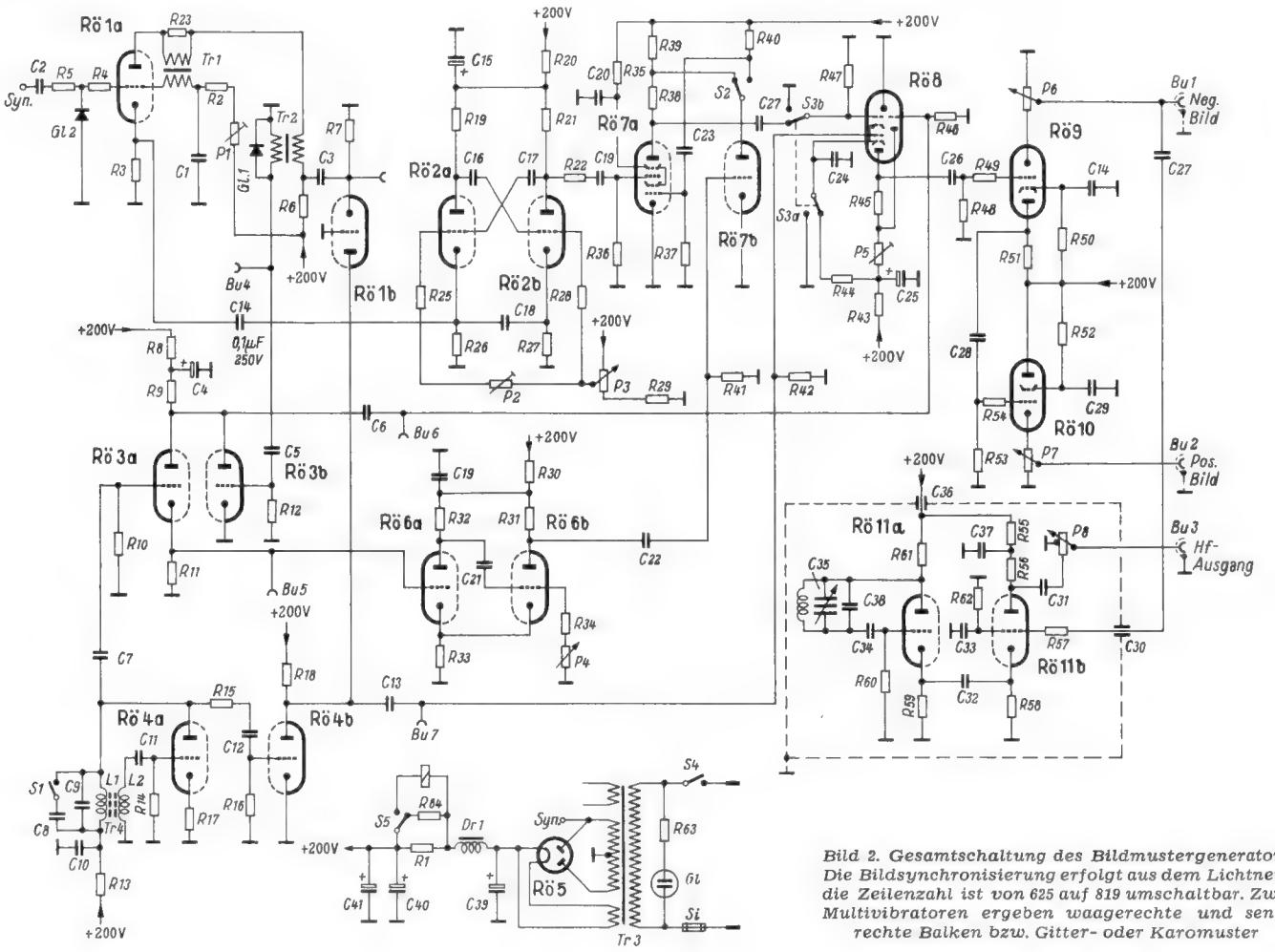


Bild 2. Gesamtschaltung des Bildmustergenerators. Die Bildsynchronisierung erfolgt aus dem Lichtnetz, die Zeilenzahl ist von 625 auf 819 umschaltbar. Zwei Multivibratoren ergeben waagerechte und senkrechte Balken bzw. Gitter- oder Karomuster

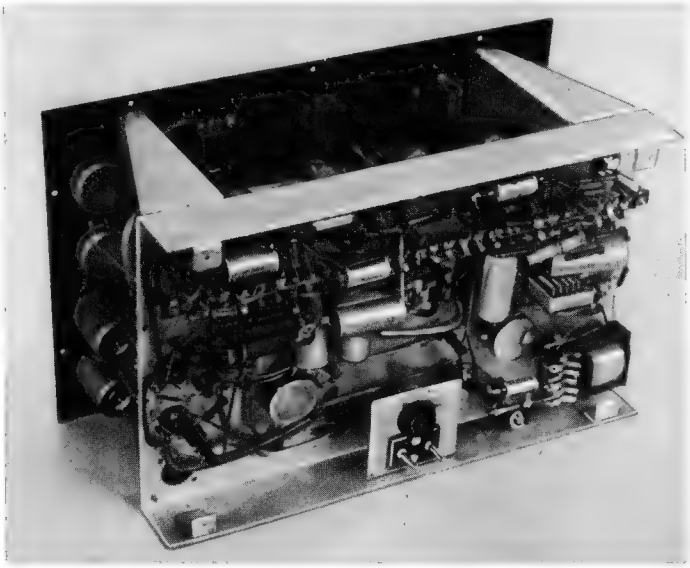


Bild 2a. Bildmustergenerator (geöffnet) von hinten

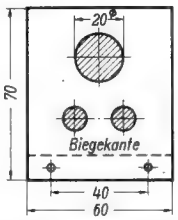


Bild 3. Montagewinkel für Netzanschluß und Sicherungshalter

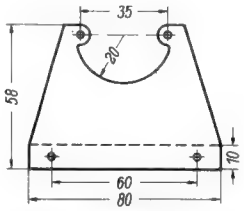


Bild 4. Montagewinkel für Gleichrichterröhre AZ 11

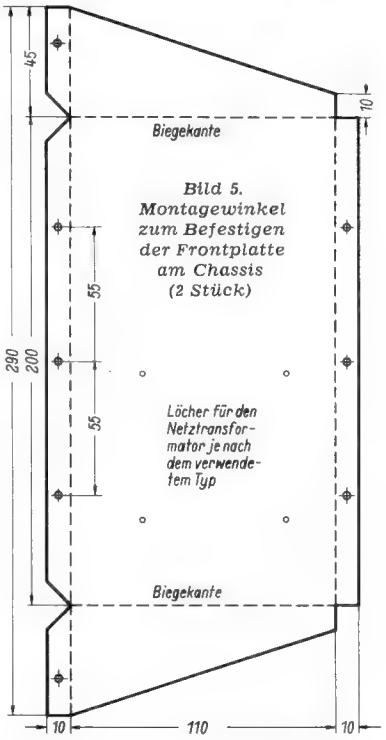


Bild 5. Montagewinkel zum Befestigen der Frontplatte am Chassis (2 Stück)

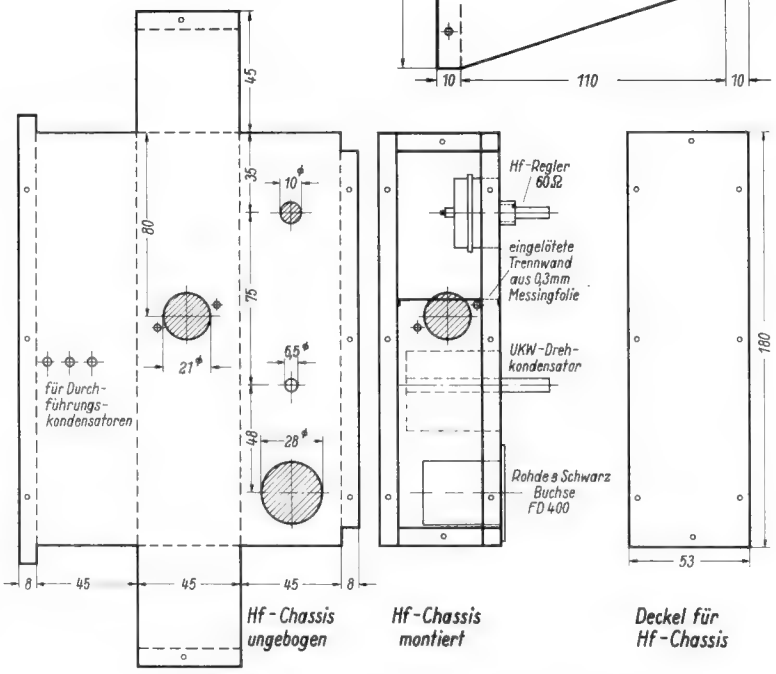


Bild 6. Teile für den Hf-Baustein. Werkstoff: Messingblech 1 mm

Einzelteilliste

Kondensatoren		
C 1	0,1 µF	500 V
C 2	0,1 µF	500 V
C 3	1 µF	500 V
C 4	16 µF	350 V
C 5	0,1 µF	500 V
C 6	0,25 µF	500 V
C 7	0,1 µF	500 V
C 8 }	ausprobieren	
C 9 }		
C 10	1 µF	500 V
C 11	500 pF	500 V
C 12	20 nF	500 V
C 13	0,5 µF	500 V
C 14	0,1 µF	500 V
C 15	16 µF	350 V
C 16	2 nF	500 V
C 17	2 nF	500 V
C 18	0,25 µF	500 V
C 19	0,25 µF	500 V
C 20	1 µF	500 V
C 21	100 pF	500 V
C 22	1 nF	500 V
C 23	10 nF	500 V
C 24	1 µF	500 V
C 25	50 µF	350 V
C 26	0,1 µF	500 V
C 27	0,25 µF	250 V
C 28	0,1 µF	500 V
C 29	0,1 µF	500 V
C 30	1-nF-Durchführungs-Kondensator	
C 31	50 pF	500 V
C 32	50 pF	500 V
C 33	100 pF	250 V
C 34	10 pF	500 V
C 35	UKW-Drehkondensator N S F 270/1	
C 36	1-nF-Durchführungs-Kondensator	
C 37	1-nF-Durchführungs-Kondensator	
C 38	3 pF	250 V
C 39	50 µF	350 V
C 40	50 µF	350 V
C 41	50 µF	350 V
Röhren		
Gl 1	DS 60 Germaniumdiode (S A F)	
Gl 2	DS 60 Germaniumdiode (S A F)	
Rö 1	ECC 82	
Rö 2	ECC 81	
Rö 3	ECC 81	
Rö 4	ECC 81	
Rö 5	AZ 11	
Rö 6	ECC 81	
Rö 7	ECH 81	
Rö 8	ECH 81	
Rö 9	EL 84	
Rö 10	EL 84	
Rö 11	ECC 85	
Widerstände		
R 1	300 Ω	10 W
R 2	500 kΩ	0,25 W
R 3	1 kΩ	0,5 W
R 4	10 kΩ	0,25 W
R 5	200 kΩ	0,25 W
R 6	10 kΩ	0,5 W
R 7	20 kΩ	0,5 W
R 8	10 kΩ	0,5 W
R 9	2 kΩ	0,5 W
R 10	10 MΩ	0,5 W
R 11	100 Ω	0,5 W
R 12	1 MΩ	0,25 W
R 13	10 kΩ	1 W
R 14	100 kΩ	0,5 W
R 15	20 kΩ	0,25 W
R 16	1 MΩ	0,5 W
R 17	1 kΩ	0,5 W
R 18	10 kΩ	1 W
R 19	10 kΩ	0,25 W
R 20	30 kΩ	0,5 W
R 21	10 kΩ	0,5 W
R 22	10 kΩ	0,25 W
R 23	20 kΩ	0,5 W
R 25	1 MΩ	0,25 W
R 26	10 kΩ	0,5 W
R 27	10 kΩ	0,5 W
R 28	3 MΩ	0,25 W
R 29	10 kΩ	0,5 W
R 30	20 kΩ	0,5 W
R 31	2 kΩ	0,5 W
R 32	3 kΩ	0,5 W

Stichwortverzeichnis der FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ing. Artur Köhler · FRANZIS-VERLAG, München

Lieferung 1 bis 12 **Abgeschlossen 31. 8. 1955**

(Das im Dezember 1951 erschienene Verzeichnis ist überholt und durch die vorliegenden Blätter zu ersetzen).

Stichwortverzeichnis

A

Abgeschirmte Paralleldrahtleitung, Wellenwiderstand - Sk 81/4a
Ablenkempfindlichkeit - Rö 01/1a
Ablenkung des Elektronenstrahles durch ein Magnetfeld - Rö 01/2a
—, Vergleich elektrostatischer und elektromagnetischer - Rö 01/2a
— von Elektronen im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/1a
Abschirmung, Dimensionierung - As 01/1—1a
— von Spulen - Wk 21/3a, Sk 11/1a
Absolute Maßsysteme der Elektrotechnik - Ma 21/1—3a
Absolute Raumtemperatur - Vs 11/1—1a
Abstimmanzeiger - Rö 51/3
Abstimmdrehkondensatoren, Berechnung - Ko 31/1—3a
Abstimmkreise, bandgespreizte - Sk 12/1—3a
—, gekoppelte - Sk 41/1—5
Abstimmung von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
— von RC-Generatoren - Os 61/2a, 3—3a
Achsenlage bei Quarzkristallen - Os 81/1a
Additive Mischung - Sp 81/1
— —, Röhrenrauschen - Rö 81/3
Äquivalenter Gitterrauschwiderstand - Rö 81/2a, Rö 82/2a
Akkumulatoren Ba 31
Akustischer Widerstand - Ma 41/2, 2a
Aluminium als Austauschwerkstoff für Kupfer - Wk 11/1a
— als Leiterwerkstoff - Wk 12/3
Aluminiumdraht Kupferdraht, Vergleichstabelle - Wk 12/3
Amateurbänder, Frequenzbereiche - Ma 12/2, Ma 01/4a
AM-FM-Vergleich - Gl 22/1
Amplituden der Grund- und Seitenfrequenzen bei AM - Mo 11/3—3a
Amplitudenbegrenzung bei Oszillatorschaltungen - Os 21/3
— in RC-Generatoren - Os 61/1a
—, Wirkung auf Störbefreiung bei FM - Gl 22/1
Amplitudencharakteristik des Bildsenders (beim Fernsehen) - Fs 61/1
Amplitudengang von RC-Koppelgliedern - Fi 21
— von RC-gekoppelten Verstärkern - Vs 61/1-2a
Amplitudenmodulation - Mo 11/1—1a
—, Berechnung der Bandbreite - Ma 01/1a
—, Kennzeichnung - Ma 01/1
Amplitudenstörungen beim Ratio-Detektor - Gl 21/2a
Anfangspermeabilität - Wk 21/1
— von Ferriten - Wk 21/2
Angströmeinheit - Ma 12/1
Anlaufstromgesetz - Mth 11/2
Anoden-Gitterkapazität von Röhren - Rö 11/2a
—, Rückwirkung - Vs 83/1—3a
Anodenglimmlicht - Rö 51/1
Anomaler Katodenfall - Rö 51/1a
Anorganische Isolierstoffe - Wk 32/1—1a
Anpassung (bei Empfängereingangsschaltungen) - Mv 91/1—3a
— (Nomogramm) - Wi 02/1a
Anschmelzungen Metall-Glas - Wk 14/1—1a
Antenne, Rauschtemperatur - Vs 11/1
Antennen für UKW - At 81/1—3
Antennenrauschen - Rö 81/2
Antennenwiderstand (Empfängereingangskreis) - Vs 11/1
Antiresonanzpunkt (b. Quarzfilter) - Fi 81/1—1a
Anzeigefehler von Meßgeräten - Mg 01/1
Aperiodische Entladung - Sk 21/1a
Arbeitspunkteinstellung des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
Arithmetischer Mittelwert - We 11/1
Armstrongschaltung (Diskriminator) - Gl 21/2
Astonscher Dunkelraum - Rö 51/1
AT-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2
Atlantic-City, Fernmeldevertrag, Frequenzverteilungsplan - Ma 01/1—4a
Atomgewicht reiner Metalle - Wk 13/1
Atomvolumen - Wk 13/1
Audionkombination in Oszillatorschaltungen - Os 21/3
Aufladung von Kondensatoren, Nomogramm - Ko 01/1
Aufrauhungsfaktor von Elektrolytkondensatorelektroden - Ko 21/1
Augenblickswert von Wechselspannungen - We 11/1
Ausbreitung von Schallwellen - Ma 41/1—4a
Ausdehnung, thermische, von Ferriten - Wk 21/2
—, —, von Keramik- und Isolierstoffen - Wk 31, Wk 32
—, —, von Metallen - Wk 13/2a und 3
Ausgangskapazität von Röhren - Rö 11/2a
Ausgleichsimpulse - Fs 01/2
Aussendearten, Kennzeichnung - Ma 01/1
Außendurchmesser isolierter Kupferdrähte - Wk 12/3
Aussteuerungskontrolle mit Glimmlampe - Rö 51/3a
Automatische Lautstärkeregulierung - Re 21/1—4a
Automatische Scharfabstimmung - Ag 31/1a
AWG-Drahtlehre - Wk 12/2

B

Bahnkurven im Magnetron - Rö 91/2
Bandaufhängung bei Meßwerken - Mg 02/5
Bandbreite bei FM - Mo 11/2—2a
—, effektive - Mv 91/1a
— eines Fernsehkanals - Fs 01/1
— von Aussendungen, Berechnung - Ma 01/1 und 1a
— von Dipolantennen - At 81/1a
— von Dipolrichtantennen - At 81/3a
— von gekoppelten Kreisen - Sk 41
—, Messung - Sk 21/2
— von Schwingungskreisen - Sk 21/2 (Sk 01/1)
Bandbreitenregelung beim Quarzfilter - Fi 81/1a
Bandfilter, Anwendungsbeispiel Stern-Dreieck-Transformation - Uf 12/1a
—, Berechnung - Sk 41
—, Kopplungsgrad - Sk 41/2a
—, mit Fuß- und Kopfkopplung (Berechnungsbeispiel) - Mth 82/1
—, nullgekoppelt, röhrengekoppelt - Sk 41/2a
—, Zusatzkopplung durch Kapazität der Duodiode - Rö 11/3a
—, zweikreisige - Sk 41/2a—5a
Bandfilterkurve, Spannungsverlauf - Sk 41/3—5a
Bandleitung, Induktivität - Ind 11/1a
—, Kapazität - Sk 81/4a
—, Wellenwiderstand - Sk 81/2a
Bandspreizung von Abstimmkreisen - Sk 12/1—3a
Baumé-Grad - Ba 31/2
Bedeckungsmodulation mit Glimmröhren - Rö 51/3
Begrenzerwirkung der Phasendetektorröhre (EQ 80) - Gl 21/3a
— des Ratio-Detektors - Gl 21/2a
Begrenzung, Störbefreiung bei FM - Gl 22/1
Bel - Ma 11
Belastbarkeit von Gleichrichterröhren - Stv 11/1a
— von Quarzen - Os 82/2a
— von Widerständen - Wi 02/1
— von Widerständen und Widerstandsdrähten - Wi 11/3
Belastungscharakteristik von Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1a
Belastungsfähigkeit gummiisolierter Leitungen - Wk 12/3a
Belastungskennlinien von Netzgleichrichtern Stv 12/2
Besselfunktion - Mo 11/3, 3a
Bewegliche Funkdienste, Frequenzen - Ma 01/3, 3a
Beweglicher Landfunkdienst, Frequenzen - Ma 01/4
Bezeichnung von Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1
Bienenkorbglimmlampe - Rö 51/1a
Bildabtastung - Fs 01/1
Bildsignal - Fs 01/1, 1a
Bildträger im Fernsehkanal - Fs 01/1
Bildzerlegung beim Fernsehen - Fs 01/1
Bimetalle, thermische Ausdehnung - Wk 13/3
Biot-Savartsches Gesetz - Ma 21/2
Bleche, Gewicht von - Wk 13/1
Bleiakkumulator - Ba 31/1
Blindmodulation mit Glimmröhre - Rö 51/3a
Blindröhre, Frequenzhubformeln - Ag 31/2
—, Grundschaltungen - Ag 31/1
—, Leitwertformeln - Ag 31/1
— mit konstantem Frequenzhub - Ag 31/2
—, Widerstandsformeln - Ag 31/1
Blindwiderstand, induktiver (Kurventafeln) - Ind 01/1, 1a
—, kapazitiver (Kurventafeln) - Kp 01/1, 1a
Blindwiderstandsverlauf von Steuerquarzen Os 81/1a
Blitzschutz-Glimmröhre - Rö 51/4a
Blockierung von Hf-Oszillatoren - Os 21/3a
Bogenentladung - Rö 51/1a
Boltzmannsche Konstante - Mv 91/1, Vs 11/1a
Brechungsindex - Ma 12/2
Breitbandverstärkerröhren - Fi 61/1
Breitbandverstärkerstufen, Rechentafel - Fi 61/1—1a
Bremsfeldröhre - Rö 91/4a
Brennspannung (Glimmröhre) - Rö 51/1, 1a
Brinellhärte - Wk 13/2a
Brückenschaltung zur Messung von Röhrenkapazitäten - Rö 11/1
— bei Mischschaltungen - Sp 81/2 und 3a
— (Gleichrichter) - Stv 14/1, 1a
Brummeinstreuung durch Gitter/Heizfaden-Kapazität - Rö 11/3
— durch Katoden/Heizfaden-Kapazität - Rö 11/3
Brummfrequenz - Stv 11/1a und Stv 12/1 und 1a
—, Einfluß bei RC- und LC-Filter - Fi 11/1 u. 1a

B (Fortsetzung)

Brummodulation, Definition, Berechnung - Rö 31/1a
Brummspannung bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2—3a, Stv 11/1a
— bei Spannungsverdopplerschaltungen Stv 11/1a
B. & S.-Drahtlehre - Wk 12/2
BWG-Drahtlehre - Wk 12/2

C

Carcinotron - Rö 91/1 und 4a
C-Eingang bei Netzgleichrichterfiltern - Stv 12/2a
Celsius-Reaumur-Fahrenheit-Umrechnung - Ma 13/2
CGS-Systeme - Ma 21/1—3
Chemische Bezeichnung von Kunststoffen - Wk 32/7—7a
— Zeichen reiner Metalle, Tabelle - Wk 13/1
— Zusammensetzung von Ferriten - Wk 21/2
Clapp-Oszillatorschaltung - Os 21/2a
Clark-Normalelement - Ba 21/1—1a
cm-Zoll-Umrechnung - Ma 13/1
Colpitts-Schaltung - Os 21/1a
Coulomb (Einheit) - Ma 21/2a
Coulombsches Gesetz - Ma 21/1a
Curiepunkt bei Ferriten - Wk 21/2

D

Dämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
— der Zf-Kreise bei Flankendemodulation - Gl 21/1
—, Einfluß auf Eigenfrequenz von Schwingkreisen - Sk 21/1a
— in Hohlleitern - Sk 84/1a
— in Hohlraumkreisen - Sk 85/1—2a
—, mittlere von Bandfiltern - Sk 41/2a
— von Paralleldraht- und konzentrischer Leitung - Sk 81/4
— von Schwingkreisen - Sk 21/1—2 (Sk 01/1)
Dämpfungsdekrement - Sk 21/1 (Sk 01/1)
Dämpfungsfaktor - Sk 21/1
Dämpfungsmessung - Sk 21/2
Dämpfungsverhältnis - Sk 21/1
Dampfdruck einiger Metalle - Wk 13/3a
Dekameterwellen - Ma 01/1
Delonschaltung - Stv 11/1, Stv 12/1, 1a
Deutsche Fernsehnorm - Fs 01/1—2a
Dezibel-Nullpegel - Ma 11/2a
— -Tabelle - Ma 11/1
Dezimalklassifikation - Dk 01/1—3
Dezimeterbereich, Grenzempfindlichkeit - Vs 11/1—3a
Dezimeterwellen - Ma 01/1
Dezimeterwellenbereich, Amateurbänder - Ma 12/2
Dichtemodulation - Rö 91/1
Dielektrizitätskonstante von Ferriten - Wk 21/3a
— von Glas - Wk 31/3a
— von Isolierstoffen - Wk 32/1—7a
— von Keramik - Wk 31/1—3a
Diesselhorst-Kompensator - Ba 21/1a
Dimensionen - Ma 21/1—3a
Diodenrauschen im Raumladegebiet - Rö 81/2
Dipolantennen - At 81/1—2
—, Bandbreite - At 81/1a
—, Berechnung der Länge - At 81/1
Direktor von Richtantennen - At 81/3
Diskriminatorschaltungen - Gl 21/1—3
Doppelsternschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1—1a
Doppelsteuerröhre - Sp 81/1a
Draht, gerader, Induktivität - Ind 11/1
Drähte, Zerreißfestigkeit - Wk 12/2a
Drahttabellen - Wk 12/1—3a
Drahtwiderstände, Berechnung - Wi 11/1—3a
Dreheisenmeßgeräte - Mg 02/3a
Drehkondensator, Berechnung der Bandspreizung - Sk 12/1—3a
—, Plattenschnittberechnung - Ko 31/1—3a
—, Temperaturkompensation - Sk 11/2a
Drehmagnetmeßgeräte - Mg 02/2a
Drehspulmeßgeräte - Mg 02/1
Drehstrombrückenschaltung (Gleichrichter) Stv 14/1—1a
Dreidiodenschaltung - Re 21/2a
Dreieck-Stern-Transformation - Uf 12/1—1a
Dreiphasen-Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1—1a
Drosseleingang bei Netzgleichrichterfiltern - Stv 12/1a—3
Drosseln für Hochfrequenz, Bemessung, Eigenschaften - Kp 21/2
— mit Eisenkern, Berechnung - Ind 31/1—4a
Drosselschwingungen in Oszillatorschaltungen - Os 21/3a
Druckeinheiten-Umrechnung - Ma 13/1
Duodiode, Koppelkapazität - Rö 11/3a
Durchgriffskapazitäten, Messung - Rö 11/1
Durchlaßkurve des Fernsehempfängers - Fs 01/1
Durchmesser und Querschnitt von Drähten - Wk 12/1
Durchstimmbarkeit von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Dur-Tonleiter - Ma 41/3a
Dynamische Meßgeräte - Mg 02/3
— Temperaturkompensation - Sk 11/2a
Δ-Schaltung - Mth 82/1a

E

e; Erklärung der Bedeutung der Zahl e - Mth 11/2a
e-Funktion, Kurvenverlauf - Mth 11/1
—, Tabelle - Mth 11/1a
E-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Ebene Schallwellen - Ma 41/1
ECO-Quarzschaltung - Os 81/2a
— -Schaltung - Os 21/3
Edisonakkumulator - Ba 31/2a
Effektivwert nicht sinusförmiger Stromkurven - We 11/1a
— von Wechselspannungen - We 11/1a
Eigenfrequenz von Spulen - Kp 21/1
— von Schwingungskreisen, Dämpfungseinfluß - Sk 21/1a
Eigenkapazität von Spulen - Kp 21/1—2a
Eigenwelle, längste des Zylindrischen Hohlraumes - Sk 85/1a
Eindringtiefe bei Hochfrequenz - Wi 91/1a
Eingangskapazität, scheinbare Erhöhung durch Cga - Vs 83/3a
— von Röhren - Rö 11/2a
Eingangsstufen, Grenzempfindlichkeit im UKW- und Dezimeterbereich - Vs 11/1—3a
Eingangswiderstand, negativer beim Katodenverstärker - Vs 72/2a
— von Röhren - Rö 82/1—2a, Vs 11/1—3a
Einlagige Spulen, Eigenkapazität - Kp 21/1
Einphasen-Einweggleichrichter - Stv 12/1, 3a
— -Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1—1a
— -Zweiweggleichrichter - Stv 12/1a
Einschmelzungen Metall-Glas - Wk 14/1—1a
Einschwingzeit von Schwingungskreisen - Sk 21/1a
Einseitenbandverfahren beim Fernsehen - Fs 01/1
Einstellmoment bei Meßgeräten - Mg 02/5a
Einweg-Einphasengleichrichter - Stv 12/1, 3a
— -Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
— -Schaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1, 1a
— -Zweiphasengleichrichter - Stv 12/1a, 3a
Eisen, Glühfarben - Wk 13/2a
Eisendrosseln, mit und ohne Luftspalt, Berechnung - Ind 31/1—4a
Eisenfüllfaktor für Drossel- und Trafobleche - Ind 31/1
Eisenwasserstoffwiderstände für Glimmstabilisatoren - Re 11/3
Elektrische Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1—2a
— Schwingungstypen in Hohlrohren - Sk 83/1
Elektrizitätsmenge in einem Kondensator - Ko 01/1
Elektrodenmetalle für Hochvakuumröhrenbau Wk 14/2
Elektrodynamische Meßgeräte - Mg 02/3
Elektrolyt für Akkumulatoren - Ba 31
Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1—1a
—, Reststrom - Ko 21/1a
—, Prüfvorschriften - Ko 21/1a
Elektromagnetische Dämpfung von Meßgeräten - Mg 02/5
— Maßsysteme - Ma 21/1
— Schwingungen, Spektrum - Ma 12/2
Elektron im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/1—3a
Elektronenbahnen im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/2—2a
— im Magnetron - Rö 91/2
Elektronenfahrplan - Rö 01/1
Elektronengeschwindigkeit im Vakuum - Rö 01/1
Elektronenkanone - Rö 91/1
Elektronenwellenröhre - Rö 91/1 u. 4
Elektronischer Eingangswiderstand - Rö 82/1a, Vs 11/1, Rö 81/2a
Elektrophysikalisches Maßsystem - Ma 21/2
Elektrostatische Meßgeräte - Ma 02/4
— und elektromagnetische Ablenkung, Vergleich - Rö 01/2a
Elektrostatisches Maßsystem - Ma 21/1a
Elektrotechnisches Maßsystem - Ma 21/2a
Emission von thoriertem Wolfram - Wk 14/2a
Empfindlichkeit, Grenz- (Messung) - Mv 91/1—3
Empfindlichkeitsbestimmung, Grundformel - Mv 91/2
Energieeinheiten, Umrechnung - Ma 13/1a
Englische Drahtlehren - Wk 12/2
— und amerikanische Fachausdrücke - 1—5
Englisches Maßsystem — deutsches Maßsystem, Umrechnung - Ma 13/2a
Entladekurven für Akkumulatoren - Ba 31/1a u. 2a
Entladespannung von Akkumulatoren - Ba 31/1a u. 2a
Entladung, aperiodische und überaperiodische Sk 21/1a
—, selbständige - Rö 51/1
—, unselbständige - Rö 51/1
— von Kondensatoren (Nomogramm) - Ko 01/1
Entladungszeit von Kondensatoren - Ko 01/1
Entladungszustand von Kondensatoren - Ko 01/1a
EQ 80 — Diskriminatorröhre - Gl 21/3—3a
Erwärmung des Quarzes in Oberwellenschaltung - Os 82/2a
Exzentrische Leitungen, Wellenwiderstand - Sk 81/3

F

Fachausdrücke in Englisch - Fachausdrücke 1—5
Fadingregelung - Re 11/1—4a
Fahrenheit-Celsius-Reaumur-Umrechnung - Ma 13/2
Faltdipol: Berechnung, Nomogramm - At 81/2
Faradayscher Dunkelraum - Rö 51/1
Farbkennzeichnung von Keramikkondensatoren Wk 31/2a—3
Fechnersches psycho-physisches Gesetz - Ma 41/3
Federfehler bei elektr. Meßgeräten - Mg 01/2
Fehlanpassung (Nomogramm) - Wi 02/1a
Fehler der Anzeige bei Meßgeräten - Mg 01/1
—, subjektive - Mg 01/2
Feldbilder von Schwingungsformen in Hohlleitern - Sk 83/2a—3a
Feldkomponenten in Hohlrohren - Sk 83/1—3a
Feldlinien zwischen ebenen Elektroden - Rö 01/1
Feldstärke in der Isolierschicht von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1
Fernsehempfänger, Durchlaßkurve - Fs 01/1
Fernsehen, Frequenzbereiche und Kanäle - Ma 01/4a
Fernsehglimmlampe - Rö 51/4
Fernsehnorm, deutsche - Fs 01/1
— in anderen Ländern - Fs 01/2
Fernsehsender, Tabelle - Fs 01/2a
Fernsehsysteme, wichtigste Daten - Fs 01/2a

F (Fortsetzung)

Ferrite, chemische Zusammensetzung - Wk 21/2
—, Eigenschaften - Wk 21/2—3a
— für Hf-Spulen - Wk 21/1—3a
—, Grenzfrequenz - Wk 21/3
—, spezifischer Widerstand und Dielektrizitätskonstante - Wk 21/3a
—, Verlustfaktor - Wk 21/3
Ferritkerne, Raumresonanzen - Wk 21/3a
—, Spulengüte - Wk 21/1a—2
Ferritkernspulen, Bemessung - Wk 21/3a
Feste Funkdienste, Frequenzbereiche - Ma 01/2a
Festigkeitseigenschaften einiger Metalle und Legierungen - Wk 13/3a
Feuchtigkeit, Einfluß auf Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Feussner-Kompensator - Ba 21/1a
Flachspul-Dreheisenmeßgeräte - Mg 02/3a
Flächenkapazität, spezifische von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1
Flankendemodulator - Gl 21/1
Flugfunknavigation, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Flüssigkeiten, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2a
—, Schallgeschwindigkeiten in - Ma 41
Flüssigkeitsdämpfung bei elektr. Meßgeräten - Mg 02/5
FM-Demodulatorschaltungen - Gl 21/1—3
Fokussierung, elektrostatische - Rö 01/3a
—, magnetische - Rö 01/3
Formfaktor (Spulenberechnung) - Ind 21/1
— (von Wechselspannungen) - We 11/1a
Formierungsvorgang bei Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen - Ma 12/1, Ma 21/2
— von Schall - Ma 41/1
Foster-Seeley-Diskriminator - Gl 21/2
Fouriersche Reihen (Darstellung periodischer Funktionen) - Mth 31/1—2a
Franklin-Oszillatorschaltung - Os 21/2a
Fremdfeldeinfluß bei Meßgeräten - Mg 01/1
Frequenz, Maßeinheiten - Ma 12/1
—- und Amplitudenmodulation - Mo 11/1—3a
— und Wellenlänge, Umrechnung (Tabelle) Ma 12/1—1a, 3
Frequenzabhängigkeit des induktiven Blindwiderstandes - Ind 01
— des Röhreneingangswiderstandes - Rö 82/2
Frequenzbänder für Fernsehen - Fs 01/1a, Ma 01/4a
Frequenzberechnung von Schwingkreisen - Sk 02/1, 1a
Frequenzbereich des menschlichen Hörens - Ma 41/3a
— der menschlichen Sprache - Ma 41/3a
— der Musik - Ma 41/3a
—, Einteilung - Ma 01/1
Frequenzen, Bezeichnung - Ma 01/1
— der musikalischen Töne - Ma 41/3a
— für wissenschaftliche, industrielle und medizinische Zwecke - Ma 01/4a
Frequenzfeinverstimmung (mit Blindröhre) - Ag 31/1a
Frequenzgang von RC-Koppelgliedern - Fi 21
— von Zweipolen - We 01/1a—2a
Frequenzgerader Drehkondensator - Ko 31/3
Frequenzgrenze der Rauschdiode - Mv 91/2a
—, obere, des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
Frequenzhub bei FM - Mo 11/1a
— (Diskriminatorschaltung) - Gl 21/1—3
— der Blindröhrenschaltungen - Ag 31/2
—, Konstanthaltung, bei Blindröhrenschaltungen Ag 31/2
Frequenzkonstanz von Oszillatorschaltungen - Os 21/2a
Frequenzmodulation, Bandbreite - Ma 01/1a
—, Kennzeichnung - Ma 01/1
—, Störspannungsunterdrückung - Gl 22/1—2a
— von Quarzoberton-Oszillatoren - Os 82/2—2a
Frequenzregelung in RC-Generatoren - Os 61/2a
Frequenzschwankungen, Ursachen - Sk 11/1
Frequenzspektrum bei FM - Mo 11/2a
Frequenzstabile Schwingkreise - Sk 11/1—2a
— RC-Generatoren - Os 61/2a—3
Frequenztoleranzen von Funkstellen - Ma 01/2
Frequenzvariationsverhältnis - Sk 12/1—3a
Frequenzverteilungsplan nach Atlantic City Ma 01/2a
Frequenzverwerfung beim Regeln von Mischröhren - Sp 81/3a
Füllfaktor, Eisen- (für Transformatorenbleche) - Ind 31/1
—, Kupfer- (für Wicklungen) - Ind 31/1
Füllsäure für Akkumulatoren - Ba 31/2 u. 2a
Funkbaken, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Funkdienste, Bestimmungen - Ma 01/1—4a
—, bewegliche (Frequenzbereiche) - Ma 01/3, 3a
—, feste (Frequenzbereiche) - Ma 01/2a
Funkeleffekt - Rö 81/3
Funkenlöschung mit Glimmröhre - Rö 51/4a

G

Gammastrahlen - Ma 12/2
Gasbildung im Akkumulator - Ba 31/1a
Gauß (Einheit) - Ma 21/3
Gaußsches Maßsystem - Ma 21/2
Gedämpfte Schwingungen - Mth 11/2
Gegeninduktivität, Bedeutung, Berechnung, Messung - Ind 12/1—3
Gegenkopplung im Katodenverstärker - Vs 72/1
— in RC-Generatoren - Os 61/2a
— zur Verkleinerung des Einflusses der Raumladekapazität - Rö 11/2a
Gegentakt-Diskriminator - Gl 21/1—1a
— Einphasenschaltung - Stv 14/1—1a
Gegentaktschaltungen, Neutralisation - Rö 11/3
Geiger-Müller-Zählrohr - Rö 51/4
Gerader Draht, Induktivität - Ind 11/1
Geräusch - Ma 41/1
Geschwindigkeitsmodulation - Rö 91/1
Gewichtstabelle für Drähte - Wk 12/1
Gigahertz - Ma 12/1
Gilbert (Einheit) - Ma 21/3
Giorgi-Kalantaroffsches Maßsystem - Ma 21/2a
Gitter-Anoden-Kapazität; Rückwirkung über - Rö 11/2a—3, Vs 83/1—3a
— von Röhren - Rö 11/2a
Gitterbasisschaltung, Neutralisation - Rö 11/3
— —, Rechenbeispiel - Mth 82/1a
Gitterfehlströme in Röhren - Rö 21/1—1a
Gitter-Heizfadenkapazität - Rö 11/3
Gitterrauschwiderstand, äquivalenter - Rö 81/2a
Gitterströme, positive und negative - Rö 21/1
Gitterstromkennlinien - Rö 21/1, 1a
Gittervorspannung bei Quarzoszillatorschaltungen - Os 81/2—2a
Glas, elektrische Eigenschaften - Wk 31/3a
Glas-Metall-Einschmelzungen - Wk 14/1—1a
Gleichrichter, Glimmröhren- - Rö 51/4a
—, Netz-, Bemessung - Stv 12/1—3a
Gleichrichtermeßgeräte - Mg 02/1a
Gleichrichterröhren, Innenwiderstandswerte - Stv 12/3a
—, maximaler Ladekondensator - Stv 12/2
Gleichrichterschaltungen, Bezeichnung - Stv 14/1
Gleichrichterspannung, innere - Stv 12/2
Gleichrichterstrom, innerer - Stv 12/2
Gleichstromdauerbelastung von Selengleichrichtern - Stv 14/2a
Gleichstromversorgung bei Oszillatorschaltungen - Os 21/1a
Gleichstromwiderstand von Drossel- und Trafowicklungen - Ind 31/1
Glimmentladung - Rö 51
Glimmgleichrichter - Rö 51/4a
Glimmlampen für U-, C-, R-Messungen - Rö 51/3a
— in der Funktechnik Rö 51/1—4a
Glimmlicht, Zonen - Rö 51/1
Glimmrelais Rö 51/2a—3
— -Röhren Rö 51/4
Glimmsaum - Rö 51/1
Glimmstabilisatoren - Re 11/3
— als Siebmittel - Re 11/4
Glühfarben des Eisens - Wk 13/2a
Grad-Neugrad-Umrechnung - Ma 13/1a
Graetz-Schaltung - Stv 12/1a
Greinacherschaltung - Stv 11/1, Stv 12/2—3a, Stv 14/1a
Grenzbedingung für oszillatorische Entladung - Sk 21/1a
Grenzempfindlichkeit, Einfluß des Röhreneingangswiderstandes - Rö 82/2a
—, Grundformel - Vs 11/1a
—, Messung - Mv 91/1—3a
—, Optimalwert - Vs 11/1a, 2a
— und Regelung der Vorstufen - Re 21/3a
— und Röhreneingangswiderstand - Rö 82/2a
— von Dezimeter- und UKW-Eingangsstufen - Vs 11/1—3a
Grenzfrequenz des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
— einer Rauschdiode - Mv 91/2a
—, normierte, von Bandfiltern - Sk 41/5
— von Ferriten - Wk 21/3
— von RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a—3a, Ko 01/1a
Grenzverstimmung, normierte - Sk 41/2a
Grenzwellenlänge von Hohlleitern - Sk 84/1
Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1
Gruppengeschwindigkeit in Hohlleitern - Sk 84/1a
GT-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2
Güte einer Spule, scheinbare und wahre - Kp 21/1a
— von Kondensatoren - Sk 21/2
— von Schwingkreisen - Sk 21/1
— von Spulen - Sk 21/2
Gütezahl bei Meßgeräten - Mg 02/5a

H

H-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Härte nach Brinell - Wk 13/2a
Hahn-Metcalf Röhre - Rö 91/4a
Halbleiter, elektrische Eigenschaften - Wk 11/1—2a
Halbwertsbreite einer Resonanzkurve - Sk 21/2
Halbwertszeit von Schwingungskreisen - Sk 21/1
Halbzeilenimpulse - Fs 01/2
Handelsnamen von Kunststoffen - Wk 32/7—7a
Harmonischen-Ausstrahlung, zulässige - Ma 01/2
Hartleyschaltung - Os 21/1—1a
Hartwerden von Akkumulatorplatten - Ba 31/1a
Hauptgruppen der Dezimalklassifikation - Dk 01/1
Hauteffekt, Erläuterung und Berechnung - Wi 91/1—2
Heegner-Schaltung - Os 81/3
Heißleiter als Amplitudenbegrenzer - Os 61/2
Heizfaden-Gitterkapazität - Rö 11/3
— -Katode-Kapazität - Rö 11/3
Heizleiter, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
Heizwiderstände, Legierungen dafür - Wi 11/1
Hektometerwellen - Ma 01/1
Helligkeitsmodulation von Glimmröhren - Rö 51/3
Heptode - Sp 81/1a
Hexode, Mischung - Sp 81/1a
Hf-Eisenkernspulen, Berechnung - Ind 41/1—2a
— -Keramik - Wk 31/2—2a
— -Oszillatorschaltungen - Os 21/1—3a
— -Spulen mit Ferritkernen - Wk 21/1—3a
Hittorfscher Dunkelraum - Rö 51/1
Hitzdraht-Meßgeräte - Mg 02/4a
Hochfrequenzdrosseln, Berechnung - Kp 21/1a—2
Hochfrequenzverzerrungen, Bedeutung, Berechnung - Rö 31/1—2a
Hochohmwiderstände, Legierungen - Wi 11/1
Hochvakuumröhren als Strom- und Spannungsstabilisatoren - Re 11/2 u. 4
Höckerabstand und -tiefe bei Bandfiltern - Sk 41/5
Hörbarkeitsschwelle - Ma 41/3
Hohlleiter, Grenzwellenlänge, Dämpfung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit - Sk 84/1—2a
— und Hohlräume, Schwingungsformen - Sk 83/1—3a

H (Fortsetzung)

Hohlraumschwingungskreise - Sk 85/1—2a
Huth-Kühn-Schaltung - Os 21/1a
— für Schwingquarze - Os 82/2
Hyperbelfunktionen, Formeln - Mth 21/1a
Hystereseverluste bei Ferriten - Wk 21/1a—2

I

Imaginäre Zahlen, Regeln - Mth 41/1—3
Impulsfunkbaken, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Impulsmodulation, Bandbreite - Ma 01/1a
—, Kennzeichnung - Ma 01/1
Impulsschemen der einzelnen Fernsehsysteme - Fs 01/2a
Indizierung von Schwingungsformen in Hohlrohren - Sk 83/1a—2
Induktionseffekt bei der Oktode - Sp 81/3
Induktionsröhre - Rö 51/4a
Induktiver Blindwiderstand (Nomogramm) - Ind 01/1—1a
Induktivität der Zuleitungen, Einfluß auf den Röhreneingangswiderstand - Rö 82/1a
— eines Quarzes - Os 81/1
— einfacher Leitungsgebilde - Ind 11/1—3
—, Ein- und Ausschaltvorgang - Mth 11/2
— von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/2, Ind 11/1—1a
— von Spulen mit Hf-Eisenkern Ind 41/1—2a
—, scheinbare und wahre von Spulen - Kp 21/1a
Induktivitätsberechnung von Eisenkerndrosseln mit und ohne Luftspalt - Ind 31/1—4a
Induktivitätsformeln, Anwendung und Beispiele Ind 22/1
— für ein- und mehrlagige Zylinderspulen - Ind 21/1—1a
Induktivitätsnomogramm für Zylinderspulen - Ind 22/1a
Industriefrequenzen - Ma 01/4a
Influenzrauschen - Rö 81/2a
Infraschall - Ma 41/1
Innenwiderstand von Glimmröhren - Rö 51/1a
— von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
— des Katodenverstärkers - Vs 72/1
— von Sammlerzellen - Ba 31/1a
— von Selengleichrichtern - Stv 14/2
Intensitätsmodulation von Glimmröhren - Rö 51/3, 4
Internationale Regeln für den Funkdienst - Ma 01
— — für Meßgeräte - Mg 01/1
Intervalle (in der Musik) - Ma 41/3a
Ionen, Ionisierung - Rö 51/1—1a
Ionenfalle - Rö 01/3
Ionenfleck - Rö 01/3
Irrationalzahlen - Mth 41/1
Isolation Heizfaden/Katode (bei Spannungsverdopplerschaltungen) - Stv 11/1a
Isolationsfehler in Elektronenröhren - Rö 21/1—1a
Isolierkeramik - Wk 31/1—1a
Isolierstoffe (Tabellen) - Wk 32/1—7a
IWG-Drahtlehre - Wk 12/2

K

Kabel, Wellenwiderstand - Sk 81/1—4a
Kalantaroff-Giorgisches Maßsystem - Ma 21/2a
Kalantaroffsches Maßsystem - Ma 21/1 u. 3
Kalilauge für Nickel-Eisen-Sammler - Ba 31/2a
Kaltkapazität von Röhren - Rö 11/3
Kaltleiter als Amplitudenbegrenzer - Os 61/1a—2
Kammerton - Ma 41/3a
Kanäle für Fernsehen - Fs 01/1 u. Ma 01/4a
Kapazität, Eigen- von Spulen - Kp 21/1—2a
— eines Quarzes - Os 81/1
— einfacher Leitungsgebilde - Kp 11/1—3a
— von Dioden und Verbundröhren - Rö 11/3a
— von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
— von Paralldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/2, Kp 11/3
— von Selengleichrichtern - Stv 14/2a
Kapazitäten an Röhren und deren Messung - Rö 11/1—3a
Kapazitätsbereiche verschiedener Kondensatortypen - Ko 21/1
Kapazitätsvariationsverhältnis - Sk 12/1—3a
Kapazitiver Blindwiderstand - Kp 01/1—1a
Kaskaden-Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
Katodenfall - Rö 51/1a
Katoden-Glimmhaut - Rö 51/1
— -Glimmlicht - Rö 51/1
— -Heizfadenkapazität - Rö 11/3
— -Induktivität, Einfluß auf den Eingangswiderstand von Röhren - Rö 82/1a
Katodentemperatur - Vs 11/1
Katodenüberbrückungskondensator - Vs 61/1
Katodenverstärker als Oszillator - Vs 72/2a
—, Eigenschaften, Berechnung - Vs 72/1—2a
— mit Blindwiderstand in der Katodenleitung - Vs 72/2—2a
Kaufmannsche Löschbedingung - Rö 51/1a
Kennlinien des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
—, exponentieller Verlauf - Rö 31/1a
— von Diskriminatoren - Gl 21
— von Selengleichrichtern - Stv 14/1
Kennwiderstand - Sk 41/1
Kennzeichnung gebräuchlicher Aussendungsarten - Ma 01/1
— von Keramikkondensatoren - Wk 31/2a—3
Keramische Isolierstoffe - Wk 31/1—3a
Kerndurchmesser/Außendurchmesser von isolierten Kupferdrähten - Wk 12/3
Kernfaktoren für Hf-Eisenkernspulen - Ind 41/1
Kernmagnet-Meßgeräte - Mg 02/1
Kernverluste bei Hf- Spulen - Wk 21/1
Kilometerwellen - Ma 01/1
Kilopond - Ma 21/2a
Kilowatt-PS-Umrechnungstabelle Ma 13/2
Kippamplitude bei Kippglimmlampen - Rö 51/2—3
Kippfehler bei Meßgeräten - Mg 01/2
Kippspannungserzeugung mit Glimmlampen und Glimmrelais - Rö 51/2—3
Kirchhoff (Einheit) - Ma 21/3
Kirchhoffsche Sätze - Mth 81/1
Klang, Klanggemisch - Ma 41/1
Klassenzeichen für Meßgeräte - Mg 01/1
Klemmspannung von Akkus - Ba 31/1a
Klirrfaktor - Rö 31/1a—2
— bei Flankendemodulation - Gl 21/1
Klystron - Rö 91/1, 1a
Knall - Ma 41/1
Kohledruckregler - Re 11/1a
Kohlenstoff, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2a
Kompensation der Parallelkapazität in Breitbandverstärkern - Fi 61/1—1a
Kompensationsapparate - Ba 21/1a
Kompensatoren - Ba 21/1a
Komplexe Permeabilität (Ferrit) - Wk 21/1—2a
— Zahlen, Rechenregeln - Mth 41/1—3a
Kondensatorkeramik - Wk 31/2a
Kondensatoren, Dreh- - Ko 31/1—3a
—, Elektrolyt- - Ko 21/1—1a
— mit Dielektrikum - Kp 11/3a
—, Serienschaltung - Uf 13/1 u. 1a
Kondensatorgüte - Sk 21/2
Kondensatorladung und -entladung - Ko 01/1, Mth 11/2
Kondensatorverluste - Sk 21/2
Konjugiert komplexe Zahlen - Mth 41/1
Konzentrische Leitung, Dämpfung, Induktivität, Kapazität, Wellenwiderstand - Sk 81/1—4a
Konzentrische Leitung, Toleranz - Sk 82/1
Koppelglieder für Widerstands- (RC-) Verstärker - Fi 21/1—3a
Kopplung, induktiv, kapazitiv, ohmisch - Ind 12/3, Sk 41
—, normierte - Sk 41/2a
— über Diodenkapazität - Rö 11/3a
— über innere Kapazität bei Nf-Verbundröhren - Rö 11/3a
Kopplungsfaktor, Berechnung, Messung - Ind 12/3—3a
Kopplungsgrad bei Bandfilterschaltungen Sk 41/2a
—, Messung - Sk 41/5a
Kosmische Ultrastrahlen - Ma 12/2
Kreisfrequenz und Reziprokwerte - Sk 02/1
Kreisfunktionen - Mth 21/1
Kreisgüte - (Sk 01/1), Sk 21/1
Kreisrauschen - Rö 81/2, Vs 11
Kreiszahl bei Flankendemodulation - Gl 21/1
Kreuzmodulation in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
Kreuzschaltung, Vierpolkoeffizienten - Mth 21/3
Kreuzspulmeßgeräte - Mg 02/1a
Kreuzwickelspule, Eigenkapazität - Kp 21/1
Kristalle, piezoelektrische - Os 81/1—3a
Kristallfilter - Fi 81/1—1a
KT_0-Wert - Vs 11/1a, Mv 91/1
Kugelwellen - Ma 41/1
Kunststoffe - Wk 32/1—7a
Kupferdrähte, Strombelastbarkeit - Wk 12/2a
Kupferfüllfaktor bei Wicklungen - Ind 31/1
Kupferoxydulgleichrichter - Stv 14/2a
Kurzwellen-Bandspreizung - Sk 12/1—3a
Kurzwellenbereich, Amateurbänder, Rundfunkbänder - Ma 12/2, Ma 01
Kurzwellen-Oszillatorschaltungen - Os 21/2

L

L-Eingang bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2a—3
Ladegleichrichter für Akkumulatoren - Ba 31/2a
Ladekondensator - Stv 12/1a—3a
— beim Ratiodetektor - Gl 21/2a
Ladung von Akkumulatoren - Ba 31/1a u. 2a
— von Kondensatoren, Nomogramm - Ko 01/1—1a
Lagefehler bei Meßgeräten - Mg 01/2a
Lagenwicklung mit kleiner Eigenkapazität - Kp 21/1
Lagerung von Meßgeräten - Mg 02/4a
Lagezeichen bei Meßgeräten - Mg 01/1a
Landfunkdienst, beweglicher - Ma 01/4
Langwellenbereich - Ma 12/2
Laufzeit von Elektronen im Gleichfeld - Rö 01/1
Laufzeitanteil des Röhreneingangswiderstandes Vs 11/1, Rö 82/1a
Laufzeitröhren (physikalische Wirkungsweise) - Rö 91/1—4
Lautstärke - Ma 41/3a
— von gleichen Schallquellen - Ma 41/3a
Lautstärkeregelung, automatische - Re 21/1—4a
1b (engl. pounds) - kg-Umrechnungstabelle - Ma 13/2a
LC-Filter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
Lebensdauer von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Lecherleitung, Ersatzschaltbild - Sk 81/1
—, Wellenwiderstand - Sk 81/1—4a, Sk 82/1—1a
Legierungen, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
— für Heizwiderstände - Wi 11/1
— für Präzisionswiderstände - Wi 11/1
Leichtmetall-Legierungen, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
Leistung bei Anpassung und Fehlanpassung (Nomogramm) - Wi 02/1a
Leistungsaufnahme von Widerständen - Wi 02/1
Leistungseinheiten, Umrechnung - Ma 13/1a
Leistungsverstärkung von Dipol-Richtantennen - At 81/3—3a
Leiter und Halbleiter, elektrische Eigenschaften Wk 11/1—2a
Leitkreisbahn (Magnetron) - Rö 91/2a
Leitungen, Belastungsfähigkeit gummiisolierter - Wk 12/3a
—, Spannungsverlust in - Wk 12/3a
Leitungsdämpfung - Mth 11/2a
Leitungskupfer nach VDE, Eigenschaften - Wk 11/1a
Leuchtröhren - Rö 51/1a
Licht, Frequenz und Wellenlänge - Ma 12/2
Lichtgeschwindigkeit - Ma 12/1, Ma 21/2
Löschspannung (Glimmlampe) - Rö 51/1a
Löslichkeit von Isolierstoffen - Wk 32/6a

L (Fortsetzung)

Logarithmische Übertragungseinheiten - Ma 11
Logarithmischer Plattenschnitt bei Drehkondensatoren - Ko 31/ 2a—3
Logarithmisches Dämpfungsdekrement - Sk 21/1
Longitudinalwelle (Schall) - Ma 41/1
Luftdämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Luftdruck, Einfluß auf Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Luftspalt, optimaler - Ind 31/4a
—, — bei Ferritkernspulen - Wk 21/3a
—, bei Hf-Eisenkernspulen - W 21/1a
—, scheinbare Breite (bei Drosseln) - Ind 31/1a
Luftspulen, Induktivitätsformel - Ind 21/1—1a

M

Magnetfeldröhre - Rö 91/1 u. 2—2a
Magnetische Ablenkung von Elektronenstrahlen Rö 01/1a
— Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1—2a
Magnetischer Schwingungstyp in Hohlrohren - Sk 83/1
Magnetisierungskurve von Ferriten (statische) - Wk 21/2a—3
Magnetit - Wk 21/1a
Maßsysteme, absolute, der Elektrotechnik - Ma 21/1—3a
Maßsystem, elektromagnetisches - Ma 21/1a
—, elektrophysikalisches - Ma 21/2a
—, elektrostatisches - Ma 21/1a
—, Kalantaroffsches - Ma 21/1, 2a—3
—, mechanisches - Ma 21/1
—, physikalisches - Ma 21/1
—, praktisches, technisches - Ma 21/1 u. 3
Mathematische Formeln (Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen) - Mth 21/1, 1a
Maximalwerte von Wechselspannungen - We 11/1
Maxwell (Einheit) - Ma 21/2a
Maxwellsche Relation - Ma 12/2
Mechanische Eigenschaften von Isolierstoffen - Wk 32/3—6
— — von Keramik - Wk 31/1—3a
— Größen - Ma 21/1
— Quarzoberwellen - Os 82/1—2a
— Ursachen der Anzeigefehler von Meßgeräten Mg 01/2
Mechanischer Widerstand (Schall) - Ma 41/2—2a
Mehrlagige Spule, Eigenkapazität - Kp 21/1
Meißner-Schaltung - Os 21/1
Meßbrücken zur Messung von Röhrenkapazitäten - Rö 11/1
Meßgeräte, elektrische - Mg 01/1—2a, Mg 02/1—5a
—, elektrische, Sinnbilder - Mg 01/2
Meßgleichrichter, Eigenkapazität - Mg 02/1a
Meßglimmlampen - Rö 51/3a
Messinglegierungen - Wk 13/3a
Metall-Glas-Einschmelzungen - Wk 14/1—1a
Metalle, elektrische Eigenschaften - Wk 11/1—2a
— für den Hochvakuumröhrenbau - Wk 14/1—2
—, Tabellen ihrer Eigenschaften - Wk 13/1—3
Meterwellen - Ma 01/1
Mikrometer (μm) - Ma 12/1
Mikron (μ) - Ma 12/1
Millimeterwellen - Ma 01/1
Millimikron (mμ) - Ma 12/1
Mischröhren, Rauschen - Rö 81/3
Mischung im Überlagerungsempfänger - Sp 81/1—3a
Mischverfahren, additives - Sp 81/1
—, Eigenschaften - Sp 81/2—2a
—, multiplikatives - Sp 81/1
Mittelpunktschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1—1a
Mittelwellenbereich - Ma 12/2
Mittelwerte von Wechselspannungen - We 11/1—1a
Modulation, AM, FM, PM - Mo 11/1—3a
— von Bild- und Tonsender - Fs 01/1
— von Glimmröhren - Rö 51/3
Modulationsarten, Kennzeichnung - Ma 01/1a
Modulationsgradänderung in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
Modulationsindex - Mo 11/1a
—, Einfluß auf den Störabstand bei FM - Gl 22/2—2a
Modulationsverzerrungen in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
Multiplikative Mischung - Sp 81/1
— —, Rauschen - Rö 81/3
Multivibrator - Mv 71/1
Multizellular-Meßwerk - Mg 02/4
Myriameterwellen - Ma 01/1

N

Nachtrabanten - Fs 01/2
Nachwirkungsverluste bei Ferritkernen - Wk 21/1a
Nanometer - Ma 12/1
Naßelektrolytkondensatoren - Ko 21/1—1a
Natürliche Isolierstoffe - Wk 32/5
— Zeiteinheit - Mth 11/2a
Navigationsfunkdienst, Frequenzbereich - Ma 01/3a
Nebeneinanderschaltung von Widerständen und Selbstinduktionen, Tabelle und Nomogramm - Uf 13/1—1a
Negativer Innenwiderstand bei der Glimmentladung - Rö 51/1a
Nepertabelle - Ma 11/1
Netzgleichrichterröhren, Innenwiderstände - Stv 12/3a
Netzgleichrichterschaltungen - Stv 12/1—3a
Netztransformator, Berechnung - Stv 12/1
Netzwerke, das Rechnen mit - Mth 81/1—4a
—, Beispiele - Mth 82/1, 1a
Neugrad-Altgrad-Umrechnung - Ma 13/1a
Neutralisation des Induktionseffektes bei der Oktode - Sp 81/3
— beim Quarzfilter - Fi 81/1—1a
— von Röhrenkapazitäten - Rö 11/3
— von Rückwirkungen über Cga - Vs 83/3—3a
Newton - Ma 21/1 u. 2a
Nickel-Cadmium-Akkumulatoren - Ba 31/2a
— -Eisen-Akkumulatoren - Ba 31/2a
Normalelemente, Eigenschaften, Meßverfahren Ba 21/1—1a
Normaler Katodenfall - Rö 51/1a
Normalfrequenzfunkdienst, Frequenzen - Ma 01/4
Normalleistung, Normalspannung, Normalstrom - Ma 11/2a
Normalpegel - Ma 11/2a
Normalton - Ma 41/3a
Normierte Grenzverstimmung - Sk 41/2a
— Kopplung - Sk 41/2a
— Resonanzkurven - Sk 01/1a, Sk 41
— Verstimmung - Sk 41/1 und 2a
Normierter Phasen- und Spannungsverlauf bei RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a
Nullgekoppelte Resonanzkreise - Sk 41/1—2a
— —, normierte Kurven - Sk 41/1a—2
Nulloden - Rö 51/4

O

Oberwellenoszillatoren, quarzgesteuert Os 82/1—2a
Oersted (Einheit) - Ma 21/3
Ohrempfindlichkeit - Ma 41/3
Ohrfilter - Gl 22/2a
Ohrträgheit - Sk 21/1a
Oktode - Sp 81/1a—3
—, Induktionseffekt - Sp 81/3
Organische Isolierstoffe - Wk 32/1a—2
Oszillator, Katodenverstärker als — - Vs 72/2a
Oszillatorische Entladung, Grenzbedingung - Sk 21/1a
Oszillatorfrequenz - Os 21/1
Oszillatorschaltungen - Os 21/1—3a
Oszillatorspannungsbedarf für verschiedene Mischverfahren - Sp 81/1—3a
Oszillografie mit Glimmlampen - Rö 51/3a
Oxydschicht im Elektrolytkondensator - Ko 21/1—1a

P

Paralleldrahtleitung, Dämpfung - Sk 81/4
—, Induktivität - Sk 81/2, Ind 11/1—1a
—, Kapazität - Kp 11/3
—, Wellenwiderstand - Sk 81/1—4a, Sk 82/1
Parallele Drähte. Induktivität - Ind 11/1
Parallelkapazität bei der Bandspreizung - Sk 12/1a
Parallelresonanz von Steuerquarzen - Os 81/1a
Parallelresonanzkreis - Sk 01/1
Parallelschaltung / Reihenschaltung, Umwandlung - Uf 11/1
— von Widerständen und Selbstinduktionen - Uf 13/1—1a
Parallelspeisung von Oszillatoren - Os 21/1
Partialwellen - Rö 91/4a
Pegeltabellen - Ma 11/2a
Pentagrid-Converter - Sp 81/1a
Pentode, optimale Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a
—, Rauschen, Rauschwiderstand - Rö 81/2a
Pentoden, additive Mischschaltung - Sp 81/2
—, Kapazitätsmessungen an — - Rö 11/1
Periodische Funktionen, Fourieranalyse - Mth 31/1—2a
Permeabilität, Anfangs— - Wk 21/1
—, Frequenzabhängigkeit bei Ferriten - Wk 21/2a
—, komplexe - Wk 21/1
—, optimale - Wk 21/1a
—, reversible - Wk 21/2a
—, Temperaturkoeffizient - Wk 21/1a
—, wirksame - Wk 21/1
—, wirksame (Drosselberechnung) - Ind 31/3a—4
Phasenausgleich bei Kapazitätsmessung - Rö 11/1
Phasendiskriminator - Gl 21/2
Phasendiskriminatorröhre (EQ 80) - Gl 21/3—3a
Phasengang, gleichmäßiger, bei Breitbandverstärkern - Fi 61/1
— von RC-gekoppelten Verstärkern - Vs 61/1—2a
Phasenfokussierung - Rö 91/2
Phasengeschwindigkeit in Hohlleitern - Sk 84/1a
— auf der Wendelleitung - Rö 91/3a
Phasenhub - Mo 11/1a
Phasenmodulation - Mo 11/1a
—, Bandbreite - Ma 01/1a
—, Kennzeichnung - Ma 01/1
Phasenregler beim Quarzfilter - Fi 81/1—1a
Phasenschiebergeneratoren für Tonfrequenz - Os 61/1—3a
Phasenschieber-Netzwerke für RC-Generatoren - Os 61/2a
Phasenverlauf von RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a
Phasenverschiebung bei Bandfiltern - Gl 21/2
Phasenwinkel bei Zweipolen - We 01/1a—2a
Phi-Detektorröhre (EQ 80) - Gl 21/3—3a
Phonskala - Ma 41/3—3a
Pi-Schaltung, T-Schaltung, Umwandlung - Uf 12/1
—, Vierpolkoeffizienten - Mth 81/2a—3
Pierce-Schaltung mit äußerer Rückkopplung - Os 81/2a
— für Schwingquarze - Os 81/2
Piezoelektrische Kristalle, Ersatzschaltung - Os 81/1
— Kristalle zur Frequenzstabilisierung - Os 81/1—3a
Plancksches Wirkungsquantum - Ma 21/1
Plattenmaterial für Akkumulatoren - Ba 31
Plattenschnittberechnung für Drehkondensatoren Ko 31/1—3a
Polprüfung - Ba 31/1a
— mit Glimmlampe - Rö 51/2

P (Fortsetzung)

Polykondensation - Wk 32/6a
Polymerisation - Wk 32/6a
Pond - Ma 21/1
Positive Glimmsäule - Rö 51/1—1a
Potentiallinien zwischen ebenen Platten - Rö 01/1
Präzisionswiderstände, Drähte und Legierungen dafür - Wi 11/1
Praktisches Maßsystem - Ma 21/1—3
Preemphasis des Fernseh-Tonsenders - Fs 01/1
—, Frequenzgang - Gl 22/1a
Preßstoffe - Wk 32/3—3a
Priestley (Einheit) - Ma 21/2a
Priestleysches Gesetz - Ma 21/1a
Prüfspannung bei Meßgeräten - Mg 01/1a
PS-Kilowatt-Umrechnungstabelle - Ma 13/2
Pufferdrossel - Stv 12/1—3a
Pufferkondensator Stv 12/1—3a

Q

Quadratischer Mittelwert von Wechselspannungen - We 11/1
Quarz, Belastbarkeit, Erwärmung - Os 82/2a
Quarzersatzgrößen, Messung - Os 81/1
Quarzersatzschaltung - Os 81/1
Quarzfilter - Fi 81/1—1a
Quarzkristall, Lage der Achsen - Os 81/1a
Quarz-Oberwellen-Oszillatoren - Os 82/1—2a
Quarzoszillatorschaltungen - Os 81/1—3a
—, Gittervorspannung - Os 81/2—2a
Querschnittbemessung von Leitern (Skineffekt) - Wi 91/1a—2
Quersteuerung, Steuervorgang - Sp 81/1a u. 2a

R

Rahmenspulen, Berechnung - Ind 11/2a u. 3
Randkurvenberechnung von Drehkondensatoren - Ko 31/1—3a
Raps-Kompensator - Ba 21/1a
Rasterwechselfrequenz - Fs 01/1
Ratio-Detektor - Gl 21/2a
—, Dimensionierung - Gl 21/3
Rationale Zahlen - Mth 41/1
Raumkapazität, spezifische, von Kondensatoren - Ko 21/1
Raumladekapazität - Rö 11/2
Raumladungsschwächung des Schrotrauschens - Rö 81/2
Raumresonanzen bei Ferritkernen - Wk 21/3a
Raumtemperatur, absolute - Vs 11/1a
Rauschabstand und Regelung der Vorstufen - Re 21/3a
Rauschdiode - Mv 91
Rausch-EMK, Rauscheinströmung - Rö 81/1
Rauschen von Antennen - Rö 81/2, Rö 82/2a, Vs 11/1
— des Eingangswiderstandes - Rö 82/1a
— von Röhren - Rö 81/2—3a
— von Röhre und Schaltung - Rö 81/1—3a, Vs 11
— von Schwingkreisen - Rö 81/2
— von Widerständen - Rö 81/1—1a
Rauschenergie, spezifische - Mv 91/1
Rauschgenerator - Mv 91/1
Rauschkompensation - Vs 11/3
Rauschleistung, spezifische - Rö 81/1, Mv 91/1
Rauschtemperatur der Antenne - Rö 81/2, Vs 11/1
Rauschunterdrückung bei Frequenzmodulation - Gl 22/1—2a
Rauschwiderstand - Vs 11/1
—, äquivalenter - Rö 81/2a, Rö 82/2a
Rauschzahl - Mv 91/1
RC-Filter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
RC-gekoppelte Verstärker, Amplituden- und Phasengang - Vs 61/1—2a
RC-Generatoren für Tonfrequenz - Os 61/1—3a
RC-Koppelglieder. Formeln, Nomogramme, Kurven - Fi 21/1—3a
Reaktanzröhre - Ag 31
Reaumur-Celsius-Fahrenheit-Umrechnung - Ma 13/2
Rechteckige Hohlleiter - Sk 83/1a—2a
— Hohlraumkreise - Sk 85/2 u. 2a
Rechteckimpulse, Herstellung - Mv 71/1
Rechteckschwingungen, Verstärkerprüfung - Mv 71/1—1a
Reelle Zahlen - Mth 41/1
Reflektor von Richtantennen - At 81/3
Reflexion bei Fehlanpassung - Wi 02/1a
Reflexionsklystron - Rö 91/1a
Regelbereich, optimaler - Re 21/3a
Regeldiagramm - Re 21/3a
Regelkurven - Re 21/1
Regeln, VDE, für Meßgeräte - Mg 01/1 u. 2a
Regelschaltungen - Re 21/3
—, Stabilität und Zeitkonstante - Re 21/4
Regelschwingungen, Vermeidung - Os 61/2—2a
Regelspannungsverstärker - Re 21/1
Regelumfang - Re 21/1—1a
Reibungsfehler bei Meßgeräten - Mg 01/2
Reihenresonanz von Steuerquarzen - Os 81/1a
Reihenresonanzkreis - Sk 01/3a
—, Dämpfung - Sk 21/1—2
Reihenschaltung von Kondensatoren, Tabelle, Nomogramm - Uf 13/1—1a
— -Parallelschaltung, Umwandlung - Uf 11/1
Relais-Glimmröhren - Rö 51/4
Resonanzanzeige mit Glimmlampen - Rö 51/2
Resonanzfilter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
Resonanzfrequenz von Bandfiltern - Sk 41
— von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
— von Hohlraumkreisen - Sk 85
— von Schwingungskreisen - Sk 21/1a, Sk 02/1 u. 1a
— von Spulen - Kp 21/1
— von Steuerquarzen - Os 81/1a
Resonanzkreis als Diskriminator - Gl 21/1
—, Formeln und normierte Darstellung - Sk 01/1—3, Sk 41
—, gekoppelter - Sk 41/1—2a
Resonanzkurven, normierte - Sk 01/1a u. Sk 41
— -Aufnahme - Ag 31/1a
— -Verformung durch C_{ga} - Vs 83/1—1a
Resonanzschärfe - Sk 21/1 (Sk 01/1)
Resonanzwiderstand von Hohlraumkreisen - Sk 85/1—2a
— von Parallel- und Serienkreis - Sk 21/2
Restlautstärke - Rö 11/3a
Reststrom von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
Reuse, Induktivität - Ind 11/1a
Reversible Permeabilität - Wk 21/2a
Richtantennen aus Dipolen - At 81/2—3a
Ringspule, Induktivität - Ind 11/2
Röhrenauswahl für Breitbandverstärkerstufen Fi 61/1
— für Hf-Oszillatorschaltungen - Os 21/1
Röhrenbau, Drahttabelle - Wk 12/2
—, Metalltabellen - Wk 14/1—2
Röhreneingangskapazität, scheinbare Erhöhung durch C_{ga} - Vs 83/3a
Röhreneingangswiderstand - Rö 82/1—2a
—, Rauschen - Rö 81/2a
Röhrengekoppelte Resonanzkreise - Sk 41/1—2
Röhrenkapazität, Bedeutung und Messung - Rö 11/1—3a
Röhrenrauschen - Rö 81/1—3, Vs 11, Mv 91
Röntgenstrahlen, Frequenz und Wellenlänge - Ma 12/2
Rohrwellenlänge - Sk 84/2a
Rollkreisbahn (Magnetron) - Rö 91/2a u. 3
Round-Travis-Diskriminator - Gl 21/1
Rückheizung - Rö 91/2
Rückkopplung - Os 21/1—3a
—, Einfluß auf die Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a—3
—, Zf—, bei selbstschwingender Mischtriode - Sp 81/3a
Rücklaufwellenröhre - Rö 91/4a
Rückstellfedern bei Meßgeräten - Mg 02/5
Rückwärtsregelung - Re 11/4—4a, Re 21/1
Rückwirkung über Gitter-Anoden-Kapazität - Vs 83/1—3a
Runde Hohlleiter - Sk 83/1a—2a
— Hohlraumkreise - Sk 85/1—1a
Rundfunkbänder - Ma 12/2, Ma 01/2a
Rundfunk-Bandfilter - Sk 41/2a
— -Selengleichrichter - Stv 14/1—2a
Rundspul-Dreheisenmeßgerät - Mg 02/3a

S

Sättigung (magnetische) - Wk 21/3
Sättigungsmagnetisierung je Gramm - Wk 21/3
Säuretabellen für Akkumulatoren - Ba 31/2
S/C-Werte für Breitbandverstärkerröhren - Fi 61/1
Schallfeldgrößen - Ma 41/1—3a
Schaltzeichen für Meßgeräte - Mg 01/1a
Scharfabstimmung, automatische - Ag 31/1a
Scheibendämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Scheibenspule, Induktivität - Ind 11/2
Scheinwiderstand von Zweipolen - We 01/1—2a
Scheinwiderstandsverlauf bei Schwingkreisen - Sk 01
— bei Steuerquarzen - Os 81/1a
Scheitelfaktor - We 11/1a
Scheitelwert von Wechselspannungen - We 11/1
Scherung - Wk 21/1
Schichtpreßstoffe - Wk 32/4
Schirmgitterkondensator, Einfluß auf Frequenz- und Phasengang - Vs 61/1 u. 1a
Schmelzpunkt von Loten - Wk 13/1a
— von Metallen - Wk 13/1a
Schmelzwärme reiner Metalle - Wk 13/2
Schmerzschwelle - Ma 41/3
Schrotrauschen - Rö 81/2—2a
Schutzwiderstand beim Selengleichrichter - Stv 14/1
Schwächungsfaktor - Rö 81/2
Schwarzlücke - Fs 01/1a
Schwarzpegel - Fs 01/1a
Schwebungssummer - Os 61/1
Schwellwert - Ma 41/3
Schwindmaße - Wk 13/3
Schwingbedingung - Os 21/1
Schwingungen, gedämpfte - Mth 11/2, Sk 21/1
Schwingungsformen in Hohlleitern - Sk 83/1—3a
Schwingungskreis, Einschwingzeit - Sk 21/1a
—, Formeln und normierte Darstellung - Sk 01/1—3, Sk 41
—, frequenzstabiler - Sk 11/1—2a
—, Resonanzfrequenz, Nomogramm - Sk 02/1 u. 1a
Seefunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/3a
Seeger-Kegel, Schmelzpunkte - Wk 13/1a
Seenavigationsfunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Seitenband bei AM - Mo 11/1—1a
— bei FM - Mo 11/2—2a
Selbstentladung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Selbsterregung durch Rückwirkung über C_{ga} - Vs 83/1—3a
Selbsterregungsbedingung - Os 21/1
Selbstinduktion einfacher Leitungsgebilde - Ind 11/1—3a
— von konzentrischen und Paralleldrahtleitungen - Sk 81/2
— eines Quarzes - Os 81/1
— von Spulen mit Hf-Eisenkern - Ind 41/1—2a
— einlagiger Zylinderspulen - Ind 22/1a
Selbstinduktionen, Parallelschaltung - Uf 13/1—1a
Selbstschwingende Mischschaltungen - Sp 81/2
Selektionsberechnung - Sk 41/1—5a
Selengleichrichter - Stv 14/1—2a
Senden-Empfang-Umschalt-Glimmrelais - Rö 51/4
Serienkapazität bei der Bandspreizung - Sk 12/2—2a
Serienresonanz von Hf-Drosseln - Kp 21/2
— von Steuerquarzen - Os 81/1a
Serienresonanzkreis - Sk 01/3a
—, Dämpfungsberechnung - Sk 21/1—2

S (Fortsetzung)

Serienschaltung von Kondensatoren - Uf 13/1—1a
Serienspeisung von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Sicherungskontrolle durch Glimmlampe - Rö 51/2
Sichtbarkeit von Glimmlicht - Rö 51/2
Siebfaktor beim LC-Filter - Fi 11/1
— beim RC-Filter - Fi 11/1
Siebglied in der Regelleitung, Verzerrung durch — - Re 21/2
Siebketten für Netzgleichrichter - Fi 11/1—1a
Siebung, abgestufte - Fi 11/1
Siebwirkung von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
Siedepunkte reiner Metalle - Wk 13/2
Signal/Rauschverhältnis - Mv 91/1
Signalglimmlampen - Rö 51/2, 2a
Sinnbilder für Meßgeräte - Mg 01/1a
Skalenverlauf bei der Bandspreizung - Sk 12/3
Skineffekt - Wi 91/1—2
Spannbandlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Spannung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Spannungsabfall an RC-Koppelgliedern - Fi 21/1—3a
Spannungsbelastbarkeit von Widerständen - Wi 01/1
Spannungsmessung mit Glimmlampen - Rö 51/2
Spannungsstabilisierung mit Glimmstabilisatoren - Re 11/3, Rö 51/2
— mit Hochvakuumröhren - Re 11/4
Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1—1a
Spannungsverdopplung - Stv 12/2a u. 3a, Stv 11/1—1a
Spannungsverlust auf Leitungen - Wk 12/3a
Spannungsverteilung in der Glimmröhre - Rö 51/1
Spannungsvervielfacherschaltung - Stv 14/1a
Spannungsvervierfachung - Stv 11/1a
Spektrum elektromagnetischer Schwingungen - Ma 12/2
Sperr-Röhre - Rö 51/4
Sperrspannung bei Gleichrichterschaltungen - Stv 11/1a
Spezifische Flächenkapazität von Elkos - Ko 21/1
— Raumkapazität von Kondensatoren - Ko 21/1
— Wärme von Ferriten - Wk 21/2
— Wärme von Metallen - Wk 13/2
Spezifischer Widerstand von Ferriten - Wk 21/3a
— — von Leitern und Halbleitern - Wk 11/1—2a, Wk 14/1a
Spezifisches Gewicht von Ferriten - Wk 21/2
— — von Metallen - Wk 13/1
Spiegelselektion, Einfluß der, bei der Messung mit Rauschdiode - Mv 91/3
Spitzenlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/4a
Sprachverständlichkeit - Ma 41/3a
Spulen, Eigenkapazität - Kp 21/1—2a
—, ein- und mehrlagige Luftspulen - Ind 21/1—1a, Ind 22/1—1a
— mit Ferritkernen, Bemessung - Wk 21/3a
— mit Ferritkernen, Streuung - Wk 21/3a
— mit Hf-Eisenkern - Ind 41/1—2a
Spulengüte - Sk 21/2
Spulenverluste - Sk 21/2, Wk 21/1
Stabilisierung von Stromquellen - Re 11/1—4a
Stabilität der Frequenz bei RC-Generatoren - Os 21/2a—3
— von Oszillatorschaltungen - Os 21/2a
Stabilitätsbedingungen einer Regelschaltung - Re 21/4
Stahlakkumulatoren - Ba 31/2a
Standard Mile - Ma 11/2a
Statisches Voltmeter - Mg 02/4
Stern-Dreieck-Transformation - Uf 12/1—1a
Sternschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1—1a
Steuerquarze, Oszillatorschaltungen - Os 81/1—3a
Störabstand - Mv 91/1, Vs 11/1a
—, Berechnung - Vs 11/3, 3a
— bei FM - Gl 22/2a
Störgeräusche, Auswirkung bei FM und AM - Gl 22/1a
Störspannungsunterdrückung bei FM - Gl 22/1—2a
Störverminderung durch Quarzfilter - Fi 81/1—1a
Stoßionisation - Rö 51/1
Strahlkonzentration in der Wanderfeldröhre - Rö 91/3, 3a
Strahlungswiderstand von Dipolen - At 81/1a
— von Faltdipolen - At 81/2
— von Richtantennen - At 81/3
Streufeld von Spulen mit Ferritkernen - Wk 21/3a
Streugrad - Ind 12/3
Streukapazität von Spulen - Kp 21/1—2a
Streukapazitäten, Streuinduktivitäten - Sk 11/1
Stroboskop-Glimmlampen - Rö 51/4
Strom, maximal zulässiger bei Drosseln und Transformatoren - Ind 31/1—4a
Strombelastbarkeit von Widerständen aus Konstantandraht - Wi 11/2a
— von Kupferdrähten - Wk 12/2a
— von Widerständen - Wi 01/1
— frei ausgespannter Widerstandsdrähte - Wi 11/1a—2
— blanker Widerstandsdrähte - Wk 12/2a
Stromdichte in einem Leiter bei Hf - Wi 91/1
Stromstabilisierung mit Hochvakuumröhren - Re 11/2
Stromverdoppelung bei der Graetzschaltung - Stv 12/2a
Stromverlauf bei Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1
Stromverteilungsrauschen - Rö 81/2a
—, Kompensation - Vs 11/2a—3
Stufenverstärkung bei UKW - Rö 82/2
Sulfatieren von Akkumulatorplatten - Ba 31/1a
Super, Mischung - Sp 81/1—3a
Superpositionsgesetz - Mth 81/1
Symmetrierleitung für Dipolantennen - At 81/1a
Symmetrierung bei Quarzfilterschaltung - Fi 81/1
Synchronisierimpulse - Fs 01/1—2a
Synchronisierung von Glimmkippschaltungen - Rö 51/2a

T

T-Schaltung, überbrückte - Mth 81/1 u. 2a
—, Vierpolkoeffizienten - Mth 81/2a u. 3
Tantal-Ladegleichrichter für Akku - Ba 31/2a
TE-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Technischer Kompensator - Ba 21/1a
Teilwelle (Carcinotron) - Rö 91/4a
Temperatur von Widerständen - Wi 11/3
Temperaturabhängigkeit von Akkumulatoren - Ba 31/1a
— der Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Temperaturgradumrechnung - Ma 13/2
Temperaturkoeffizient von Ferriten - Wk 21/2
— von Hf-Spulen - Wk 21/1a
— von in Serie geschalteten Kondensatoren - Sk 11/2
— von parallelgeschalteten Kondensatoren - Sk 11/2
— von Schwingquarzen - Os 81/1a
—, spezifischer - Wk 21/1a
Temperaturkompensation - Sk 11/1—2a
Thermische Ausdehnung von Metallen - Wk 13/2a u. 3
— Gitteremission - Rö 21/1—1a
— Ursache von Frequenzschwankungen - Sk 11/1a u. 2
Thermoumformer - Mg 02/2
TM-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Ton, Tongemisch - Ma 41/1
Tonfilmglimmlampen - Rö 51/4
Tonfrequenzgeneratoren - Os 61/1—3a
—, Drehkondensatoren für — - Ko 31/2a
Tonhöhe - Ma 41/3a
Tonintervalle - Ma 41/3a
Tonträger im Fernsehkanal - Fs 01/1
Toroidspule - Ind 11/3a
Townsend-Entladung - Rö 51/1a
TPTG-Schaltung - Os 21/1a
Trabanten - Fs 01/2
Trägheit der Glimmentladung - Rö 51/1a, 3
— des menschlichen Ohres - Sk 21/1a
Trägheitsmoment bei Meßgeräten - Mg 02/5a
Transformatorbemessung bei Netzgleichrichterschaltungen - Stv 12/1—3a
Transmission Unit - Ma 11/2a
Transversal-elektrischer Schwingungstyp im Hohlrohr - Sk 83/1
— -magnetischer Schwingungstyp im Hohlrohr - Sk 83/1
Transversalwelle (Schall) - Ma 41/1
Traveling-Wave-Röhre - Rö 91/3
Triftröhre - Rö 91/4a
Trigonometrische Form komplexer Zahlen (Nomogramm) - Mth 41/2a—3
Triode, optimale Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a
—, Rauschen, Rauschwiderstand - Rö 81/2, 2a
Tritet-Schaltung (Quarzoszillator) - Os 81/3
Trockenelektrolytkondensatoren - Ko 21/1—1a
Trockengleichrichter - Stv 14/1—2a
Turmalin - Os 81/1, 1a
Typenbezeichnung von Selengleichrichtern - Stv 14/1a, 2a

U

Überlagerungsempfänger, Mischung - Sp 81/1—3a
Überlagerungsgesetz - Mth 81/1
Überlastung, dynamische bei Meßgeräten - Mg 01/2a
Überschwingen von Oszillatorschaltungen - Os 21/3a
Übertragungsarten, Kennzeichnung - Ma 01/1a
Übertragungseinheiten - Ma 11
UKW, Grenzempfindlichkeit - Vs 11/1—3a
— -Oszillatoren, quarzgesteuert - Os 82/1—2a
— -Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Ultraaudionschaltung - Os 21/2
Ultrakurzwellenbereich, Amateurbänder - Ma 12/2, Ma 01/4a
Ultraschall - Ma 41/1
Umkehrungssatz - Mth 81/2a

V

Vakuumfehler in Elektronenröhren - Rö 21/1, 1a
Varioquarze, Schwingschaltung - Os 81/3
VDE-Regeln für Meßgeräte - Mg 01/1, 2a
Vektordiagramm bei AM - Mo 11/1
— bei FM - Mo 11/2
Vektordiagramme von Zweipolen - We 01/1a—2a
Vektoren, ebene - Mth 41/1a—3a
Ventilschaltung mit Trockengleichrichtern - Stv 14/2a
Ventilstrecken, echte und unechte - Stv 12/1
Verdopplerschaltungen - Stv 11/1, Stv 14/1—1a
Verhältnis-Diskriminator - Gl 21/2a
Verluste in Kondensatoren und Spulen - Sk 21/2
Verlustfaktor von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
— von Ferriten - Wk 21/3
— von Spulen mit Hf-Eisenkern - Wk 21/1—1a
—, Kern- von Hf -Kernen - Wk 21/1
—, Werkstoff- mit Hf-Kernen - Wk 21/1
Verlustwiderstand von Quarzen - Os 81/1
Verlustwinkel der Eigenkapazität von Spulen - Kp 21/1a
Verstärker, RC-gekoppelte, Amplituden- und Phasengang - Vs 61/1—2a
Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen - Mv 71/1—1a
Verstärkung des Katodenverstärkers - Vs 72/1
—, maximale, mit Rücksicht auf C_{ga} - Vs 83/1a—2a
— bei UKW - Rö 82/2

V (Fortsetzung)

Verstimmung - Sk 01/1a, Sk 41
— des Eingangskreises, Einfluß auf die Grenzempfindlichkeit - Vs 11/3
—, normierte - Sk 41/1
Vertikalablenkung, Synchronisierimpulse - Fs 01/1a
Vervielfacherschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1a
Verzerrungen in Hf-Verstärkern - Rö 31/1—2a
— durch Siebglied in der Regelleitung - Re 21/2
— durch Verzögerung des Regeleinsatzes - Re 21/1a
Verzögerungsleitung (in der Wanderfeldröhre) Rö 91/3
—, Phasengeschwindigkeit auf der - Rö 91/3a
Verzögerungsspannung (bei Regelung) - Re 21/1a
Vieleckige Spulen, Induktivität - Ind 11/2a, 3a
Vierpole, das Rechnen mit - Mth 81/1a
Vierpolkonstanten, Messung - Mth 81/2
Vierpolrechnung, Anwendungen - Mth 81/4a
—, Beispiele - Mth 82/1—1a
Villardschaltung - Stv 11/1
Vollweggleichrichter - Stv 12/1a, 3a
Vollzugsordnung für den Funkdienst - Ma 01/1—4a
Vormagnetisierung bei Ferriten - Wk 21/2a
Vorschaltwiderstände, Legierungen dafür - Wi 11/1
Vorstrom bei der Glimmentladung - Rö 51/1a
Vortrabanten - Fs 01/1a
Vorverzerrung des Fernseh-Tonsenders - Fs 01/1
—, Frequenzgang - Gl 22/1a
Vorwärtsregelung - Re 11/4a, Re 21/1 u. 4, 4a
Vorwärts/Rückwärtsverhältnis bei Dipolrichtantennen - At 81/3

W

Wärmeabstrahlung von Anodenmaterialien - Wk 14/2a
Wärmeeigenschaften von Isolierstoffen - Wk 31
— von Keramik - Wk 31
Wärmeleitfähigkeit von Ferriten - Wk 21/2
— von Metallen - Wk 13/2—2a
Wärmeleitzahl (Einheitenumrechnung) - Ma 13/2
Wärmewellen - Ma 12/2
Wanderfeld-Magnetfeldröhre - Rö 91/1 u. 4
Wanderfeldröhre - Rö 91/1—3a
Weber (Einheit) - Ma 21/2a
Wechselstromgrößen - We 11/1—1a
Wechselstromwiderstand von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
— von Induktivitäten - Ind 01/1—1a
— von Kondensatoren - Kp 01/1—1a
Wechselstrom-Zweipole - We 01/1—2a
Weicheisen-Meßgeräte - Mg 02/3a
Wellengerader Drehkondensator - Ko 31/1a
Wellenlänge - Ma 12/2
— -Frequenz-Umrechnung - Ma 12/1—1a u. 3
— in Hohlleitern, Berechnung - Sk 84/2
Wellenlänge von Hohlraumkreisen - Sk 85/1—2a
— von Schallwellen - Ma 41/1a
Wellenwiderstand - Sk 81/1—1a
— von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/1—4a u. Sk 82
—, Schall- - Ma 41/2—2a
—, Toleranz - Sk 82/1
Welligkeit von Bandfilterkurven - Sk 41/4
— bei Fehlanpassung - Wi 02/1a
— bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2—3a
Wendelleitung, Phasengeschwindigkeit auf der - Rö 91/3a
— in der Wanderfeldröhre - Rö 91/3
Werkstoffverlustfaktor bei Hf-Eisenkernen - Wk 21/1
—, spezifischer - Wk 21/1
Weston-Normalelement - Ba 21/1—1a
Wettersondenfunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Wickelraumausnutzung - Kp 21/1
Wickelraumbedarf von Drähten - Wk 12/3a
Widerstand, Abkühlung und Erwärmung - Mth 11/2, Wi 11/3
— einer Spule, scheinbarer und wahrer - Kp 21/1a
— pro Meter von Metalldrähten - Wi 11/2a
—, Verlustwiderstand von Quarzen - Os 81/1
Widerstände, Belastung (Nomogramm) - Wi 01/1—1a, Wi 02/1—1a
— aus Draht, Berechnung - Wi 11/1—3a
—, Parallelschaltung - Uf 13/1—1a
Widerstandsbaustoffe, Arbeitstemperaturbereiche - Wi 11/1
Widerstandsdrahttabelle - Wk 12/2
Widerstandsdrähte, Strombelastbarkeit - Wk 12/2a
Widerstandserhöhung durch Hauteffekt - Wi 91/1 u. 2
Widerstandslegierungen - Wk 11/2
Widerstandsmaterialien - Wk 12/2a
Widerstandsrauschen - Rö 81/1
Widerstandstabelle für Kupferdrähte - Wk 12/2a
Widerstandswicklungen, Berechnung - Wi 11/3a
Wienbrücke für RC-Generatoren - Os 61/1—1a
Windungszahl je cm Wickellänge - Wk 12/3
—, maximale, für Drossel- und Trafowicklungen Ind 31/1
Winkelfunktionen, Formeln - Mth 21/1
Winkelgrad-Umrechnung (Altgrad-Neugrad) - Ma 13/1a
Wirbelstromdämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Wirbelstromverluste bei Ferritkernen - Wk 21/1a
Wirksame Permeabilität - Wk 21/1
Wirkungsgrad von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Wirkwiderstand, Hf-, von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/1a
Wirtschaftlichkeit von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Wolfram, Eigenschaften - Wk 14/1a

X

X-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2

Y

Yagi-Antennen - At 81/2a—3a
Y-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2

Z

Zählrohr, Geiger-Müller - Rö 51/4
Zapfenlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Zeilenablenkung, Synchronisierimpuls - Fs 01/1a
Zeilenfrequenz - Fs 01/1
Zeilenimpuls, Norm - Fs 01/1a
Zeilenrücklauf - Fs 01/1a
Zeilensprungverfahren - Fs 01/1
Zeilenzahl beim Fernsehen in anderen Ländern Fs 01/2
Zeitkonstante - Fs 01/2
— einer Regelschaltung - Re 21/4
—, RC-Glied - Ko 01/1—1a
— von Schwingkreisen - Sk 21/1
Zeitumrechnung, Stundendezimalwerte in min und sec - Ma 13/1
Zellenzahl, Zellenschaltung von Akkumulatoren Ba 31/1a
Zentimeterwellen - Ma 01/1
Zentimeterwellenbereich, Amateurbänder - Ma 12/2, Ma 01/4a
Zerreißfestigkeit von Drähten - Wk 12/2a
Zf-Rückkopplung bei Mischtrioden - Sp 81/3a
Ziehbereich von Quarzobertonoszillatoren - Os 82/2
Zoll-cm-Umrechnung - Ma 13/1
Zündspannung bei der Glimmentladung - Rö 51/1, 1a
Zündung, Zündwiderstände für Glimmstabilisatoren - Re 11/3a
Zuleitungsinduktivität (bei Röhren) - Vs 11/1, Rö 82/1a
Zweikreisige Bandfilter - Sk 41/2a u. 5a
Zweiphasen-Einweggleichrichter - Stv 12/1a—3a
Zweipole - We 01/1—2a
Zweiweg-Einphasengleichrichter - Stv 12/1a, 3a
— -Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
Zwischenfrequenzquarzfilter - Fi 81/1—1a
Zwischenfrequenzverstärker, Rückwirkungen - Vs 83/1—3a
Zykloidenbahnen (Magnetron) - Rö 91/2a
Zylinderspulen, Gegeninduktivität - Ind 22/1a
—, Induktivitätsberechnung - Ind 21/1—1a
Zylindrische Widerstandswicklung, Berechnung - Wi 11/3a
Zylindrischer Hohlleiter - Sk 83/2
— Hohlraumkreis - Sk 85/1—1a

Konstruktionsseiten

R 33	500 Ω	0,5 W
R 34	20 kΩ	0,25 W
R 35	50 kΩ	2 W
R 36	1 MΩ	0,25 W
R 37	10 kΩ	0,25 W
R 38	3 kΩ	1 W
R 39	2 kΩ	1 W
R 40	5 kΩ	1 W
R 41	1 MΩ	0,25 W
R 42	1 MΩ	0,25 W
R 43	10 kΩ	5 W
R 44	20 kΩ	2 W
R 45	5 kΩ	1 W
R 46	1 MΩ	0,25 W
R 47	1 MΩ	0,25 W
R 48	2 MΩ	0,25 W
R 49	500 Ω	0,25 W
R 50	50 kΩ	2 W
R 51	400 Ω	1 W
R 52	50 kΩ	2 W
R 53	2 MΩ	0,25 W
R 54	500 Ω	0,25 W
R 55	100 Ω	0,25 W
R 56	100 Ω	0,25 W
R 57	100 Ω	0,25 W
R 58	500 Ω	0,5 W
R 59	100 Ω	0,5 W
R 60	20 kΩ	0,25 W
R 61	3 kΩ	0,5 W
R 62	1 MΩ	0,25 W
R 63	100 kΩ	0,5 W
R 64	1 kΩ	5 W
P 1	1 MΩ	Einstellregler
P 2	1 MΩ	Einstellregler
P 3	100 kΩ	Drehregler, linear
P 4	100 kΩ	Drehregler, linear
P 5	3 kΩ	Einstellregler
P 6	150 Ω	Drehregler, linear
P 7	150 Ω	Drehregler, linear
P 8	60 Ω	Hf-Regler (P r e h)

Sonstige Einzelteile

Rel 1	Relais m. einem kapazitätsarmen Umschaltkontakt
G 1	Zwergglimmröhre
Bu 1, Bu 2, Bu 3	3 Stück Hf-Buchsen Typ FD 400 (R o h d e & S c h w a r z)
Bu 4...7	4 Stück isolierte Telefonbuchsen
Si	Feinsicherung 700 mA
S 1	einpoliger Ausschalter
S 2	Relais-Umschaltkontakt
S 3	zweipoliger Umschalter
S 4	einpoliger Ausschalter
S 5	einpoliger Umschalter

Transformatoren und Drosseln

Tr 1	Kern M 42 primär 2500 Wdg. 0,1 mm CuL sekundär 2500 Wdg. 0,1 mm CuL
Tr 2	Kern M 30 2 × 1250 Wdg. 0,1 mm CuL
Tr 3	Kernquerschnitt 10 cm² primär 220 V 990 Wdg. 0,5 mm CuL sekundär 2×250 V 2×1235 Wdg. 0,25 mm CuL 4 V 20 Wdg. 1,0 mm CuL 6,3 V 30 Wdg. 1.8 mm CuL
Tr 4	Hf-Eisen-Schalenkern 30 mm Φ L 1 1200 Wdg. 0,1 mm CuL L 2 200 Wdg. 0.1 mm CuL
Dr 1	Kernquerschnitt 4 cm² mit 1 mm Luftspalt 2000 Wdg. 0,4 mm CuL

Bild 11. λ/2-Umwegleitung zur Symmetrierung der Ausgangsspannung. Für f = 200 MHz ist λ = 1.50 m, d. h. λ/2 = 0,75 m;

$$\text{Kabellänge } l = \lambda/2 \cdot \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} = 0{,}75 \cdot \frac{1}{\sqrt{2{,}2}} = 0{,}5\ m.$$

ε ist die Konstante des Kabeldielektrikums, bei 60-Ω-Vollkabel ist meist ε = 2,2

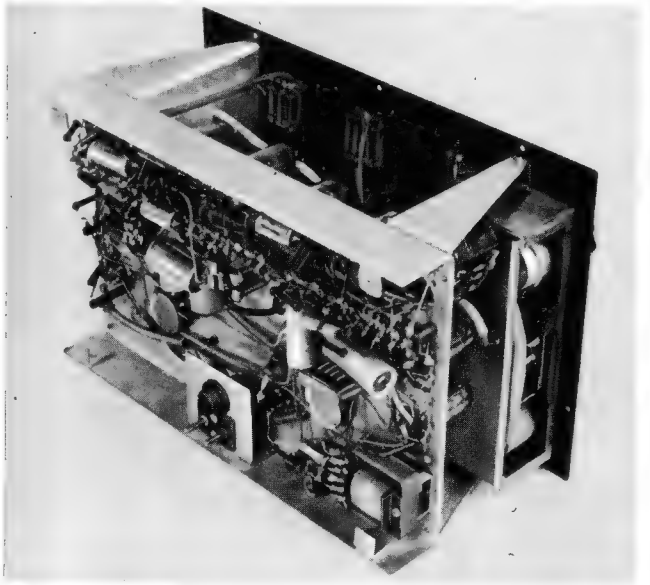


Bild 9. Bildmustergenerator (geöffnet) seitlich von hinten

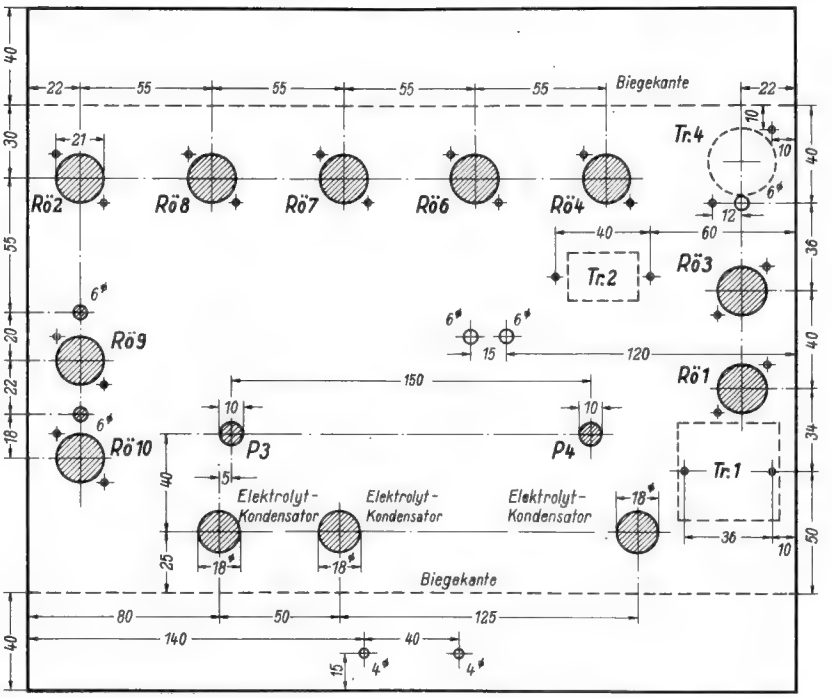
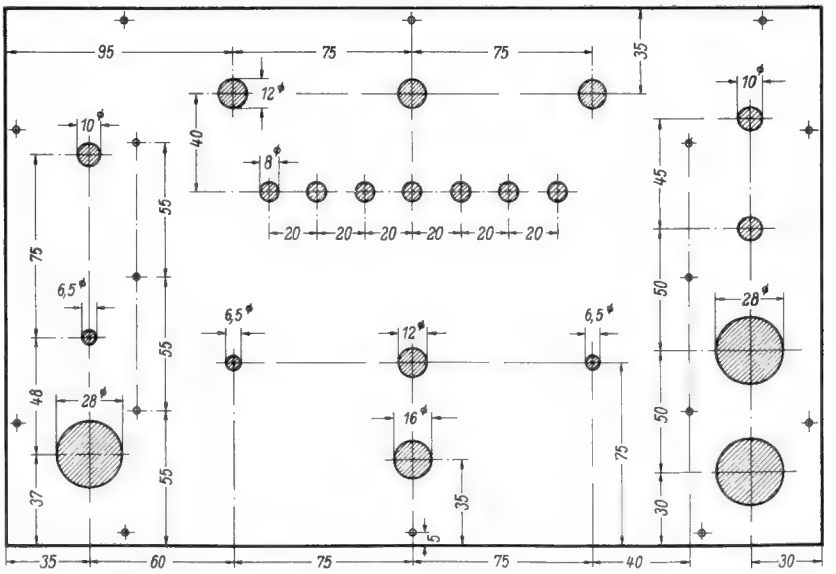


Bild 10. Chassis, Eisenblech, 1,5 mm stark



Rechts: Bild 12. Frontplatte; Werkstoff: Eisenblech 1,5 mm

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

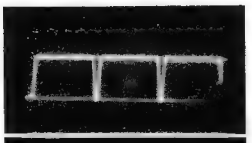


Bild 13. Zeilen-Synchronisiergemisch an der Anode der Röhre 3a (18 Vss)

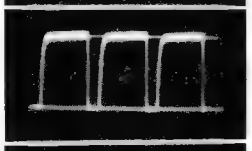


Bild 14. Zeilen-Austastgemisch an der Anode der Röhre 4b (36 Vss)

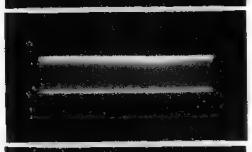


Bild 15. Raster-Synchronisiergemisch an der Anode der Röhre 3a (18 Vss)

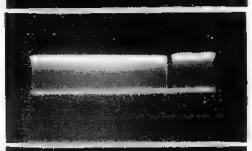


Bild 16. Raster-Austastgemisch an der Röhre 1b (36 Vss)

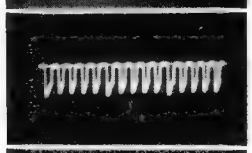


Bild 17. Vertikalbalken an der Anode der Röhre 6b (9 Vss)

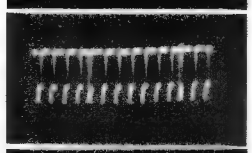


Bild 18. Horizontalbalken an der Anode der Röhre 2b (18 Vss)

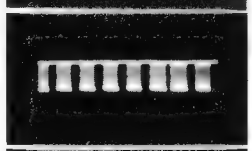


Bild 19. Oszillogramm des Gittermusters, abgenommen zwischen den Widerständen R 38 und R 39 (15 Vss)

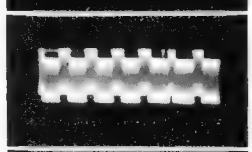


Bild 20. Oszillogramm des Karomusters (20 Vss)

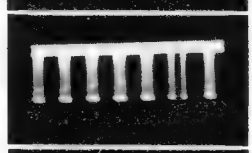


Bild 21. Raster-Oszillogramm an der Anode der Röhre 8 (22 Vss)

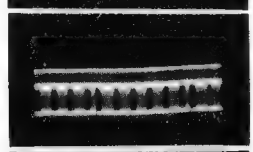


Bild 22. Raster-Oszillogramm an der Katode der Röhre 9 (5 Vss)

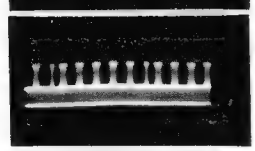


Bild 23. Raster-Oszillogramm an der Katode der Röhre 10 (5 Vss)

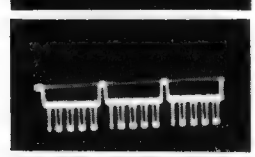


Bild 24. Zeilen-Oszillogramm an der Röhre 9 (4,5 Vss)

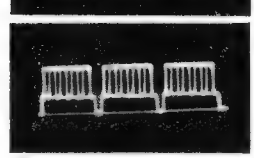


Bild 25. Zeilen-Oszillogramm an der Katode der Röhre 10 (4,5 Vss)

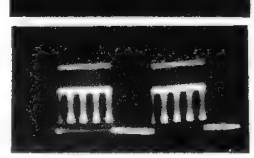


Bild 26. Hf-Ausgang nach der Demodulation zur Kontrolle des Modulationsgrades

(Fortsetzung des Textes von Seite 451)

und 2b erzeugt als Multivibrator an ihren Anoden eine mäanderförmige Spannung mit einer durch den Regler P 3 einstellbaren Frequenz. Diese Frequenz ist so bemessen, daß auf dem Bildschirm eines Fernsehempfängers etwa fünf bis zwanzig Horizontalbalken erscheinen, dies entspricht einer Impulsfolgefrequenz von 250 bis 1000 Hz. Mit dem Regler P 2 ist das Tastverhältnis der Horizontalbalken einzustellen.

Über den Kondensator C 14 wird dieser Generator an der Katode der Röhre Rö 2a durch den Rasteraustastimpuls synchronisiert. Die so erzeugten Horizontalbalken werden über R 22 und C 19 der Gittermuster-Mischstufe Rö 7a zugeführt.

d) Multivibrator für die Vertikalbalken. Die Doppel-Triode Rö 6a und 6b erzeugt als katodengekoppelter Multivibrator die Mäanderspannung für die Vertikalbalken. Mit dem Potentiometer P 4 wird die Frequenz von 75 bis 300 kHz geregelt, dies entspricht fünf bis zwanzig Vertikalbalken. Am Gitter von Rö 6a erfolgt die Synchronisation für den positiven Zeilensynchronisierimpuls, der am Katodenwiderstand R 11 von Rö 3a abgenommen wird. Über C 22 wird die Vertikalbalkenspannung der Gittermuster-Mischstufe Rö 7b zugeführt.

e) Gittermuster-Mischstufe. Um aus den Horizontal- und Vertikalbalken ein Gitter- oder Karomuster zu erhalten, werden die von den Röhren Rö 2b und Rö 6b kommenden Mäanderspannungen in Rö 7a und b gemischt. Wird ein Gittermuster gewünscht, so werden durch den Umschalter S 2 die Anoden der Röhren Rö 7a und 7b verbunden. Der Anodenwiderstand von Rö 7a ist aufgeteilt in R 38 und R 39, damit etwa gleiche Amplituden beider Spannungen bei der additiven Mischung entstehen. Soll ein Karomuster entstehen, dann wird S 2 umgeschaltet und Rö 7b dient zur Phasendrehung der Vertikalbalkenspannung. Die Spannungen werden jetzt multiplikativ in Rö 7a gemischt. Das fertige Bildmuster steht nun an der Anode dieser Röhre zur Verfügung.

f) Die Bild- und Mischstufe. Dem Bildmuster werden nun in Rö 8 die Synchronisierimpulse aus den Röhren 3a und b additiv zugesetzt. Gleichzeitig wird für die Zeit, in der die Synchronisierimpulse geschrieben werden, das Bildmuster ausgetastet. Dies geschieht mit Hilfe der Austastimpulse, die den Röhren 1b und 4b entnommen werden. Diese wirken negativ auf das Gitter 3 der Röhre Rö 8, und sie sperren den Hexodenteil entsprechend ihrer größeren Breite für eine etwas längere Zeit, als der Synchronisierungsimpuls benötigt. Mit dem Schalter S 3a und b kann das Bildmuster abgeschaltet werden. Dabei wird gleichzeitig Gitter 2 und Gitter 4 der Hexode an Masse gelegt. Dies ist notwendig, da sonst die Austastimpulse als „Bild" erscheinen. Mit dem Regler P 5 kann nun das Impuls-Bild-Verhältnis eingestellt werden.

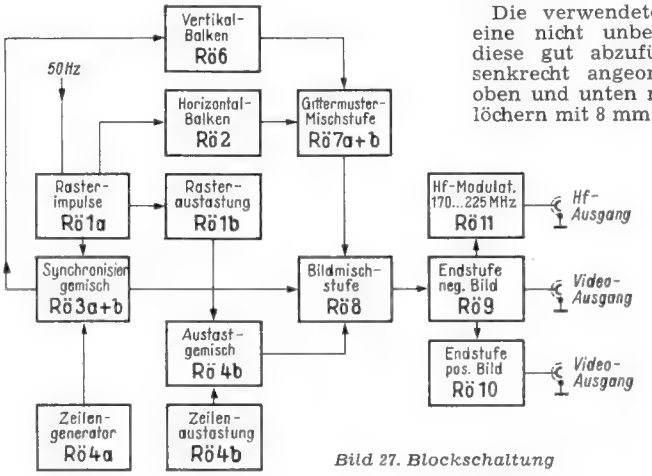


Bild 27. Blockschaltung

g) Die Endstufe. Das vollständige Bildgemisch der Röhre Rö 8 wird nun der Endstufe Rö 9 zugeführt. Durch Übersteuerung dieser Stufe erfolgt eine Begrenzung der Bildimpulse, so daß sie sauber rechteckig werden und damit scharfe Bildkanten ergeben. Am Katodenwiderstand P 6 der Röhre Rö 9 wird nun das vollständige negative Bildgemisch mit einer Amplitude von 5 Vss regelbar gewonnen. Um auch ein positives Bildgemisch zu erhalten, wird am Anodenwiderstand R 51 das umgekehrte Bildgemisch abgenommen und der Röhre Rö 10 zugeführt. R 51 wird so bemessen, daß an der Katode von Rö 6 ein positives Bildgemisch mit 5 Vss entsteht. Es kann mit dem Regler P 7 auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

h) Die Hf-Modulationsstufe. Diese Stufe befindet sich in einem gut abgeschirmten Messing- oder Kupferblechkasten. Die Röhre 11a schwingt in kapazitiver Dreipunktschaltung mit einer durch den Kondensator C 35 abstimmbaren Frequenz von 175 bis 225 MHz. Diese Spannung stellt die Bildträgerfrequenz dar. Die Röhre 11b dient als Modulationsstufe. Über den Kondensator C 32 wird der Katode die Trägerfrequenz zugeführt, und dem Gitter von Rö 11b wird über C 27 und R 57 die Bildmodulation aufgedrückt. C 33, R 57 und C 30 machen das Modulationsgitter hochfrequenzmäßig „kalt". Mit dem Katodenwiderstand R 58 wird der Modulations-Arbeitspunkt eingestellt. Am Anodenwiderstand R 56 entsteht nun das modulierte Hf-Signal, das über den Kondensator C 31 auf den Hf-Regler P 8 mit 60 Ω Eingangs- und 60 Ω Ausgangswiderstand gegeben wird. Er regelt bei sorgfältigem Aufbau 60 bis 80 dB, d. h. 1 : 1000 bis 1 : 10 000. Infolge des kleinen Arbeitswiderstandes R 56 (100 Ω) der Röhre Rö 11b und des dazu parallel liegenden Hf-Reglers mit 60 Ω ist die Hf-Amplitude von 170 bis 225 MHz nahezu konstant.

Für den Empfängereingang wird meist eine symmetrische Spannung mit Z = 240 Ω benötigt. Hierfür wird nach **Bild 11** das abgegebene Hf-Signal mit Hilfe einer Umwegleitung symmetriert.

Bild 27 zeigt die Blockschaltung des gesamten Gerätes.

i) Das Netzteil. Für die Heizung aller Röhren wird eine Spannung von 6,3 V und ein Strom von ca. 4 Amp. benötigt. Der gesamte Anodenstrom beträgt bei 200 V etwa 100 mA. Die erforderliche Leistung beträgt etwa 25 VA für die Heizung und 25 VA für den Anodenstrom, wenn man einen Spannungsabfall von 50 V für die Siebung rechnet. Der Netztransformator ist also für etwa 60 VA auszulegen. Die Anodenspannung muß sehr gut gesiebt sein, um eine Brumm-Modulation des Bildes zu vermeiden. Außerdem soll der Innenwiderstand der Anodenspannungsquelle möglichst gering sein, deshalb werden 3 × 50 µF zur Siebung aufgewendet. Bei „Syn" wird die 50-Hz-Spannung zur Synchronisation des Raster-Impulsgenerators Rö 1a abgenommen.

Der Aufbau

Die verwendeten elf Röhren erzeugen eine nicht unbeträchtliche Wärme. Um diese gut abzuführen wird das Chassis senkrecht angeordnet und das Gehäuse oben und unten mit je zwei Reihen Luftlöchern mit 8 mm Durchmesser versehen.

Das Chassis **(Bild 10)** wird mit den beiden Montagewinkeln **(Bild 5)** parallel mit der Frontplatte verschraubt. Der rechte Montagewinkel trägt gleichzeitig den Netztransformator. Steht zur Umschaltung von Karo- auf Gittermuster kein kapazitätsarmes Relais (S 2) zur Verfügung, so wird empfohlen, einen normalen Umschalter mit einem kleinen Winkel hinten

auf dem Chassis, direkt am Schaltort, zu montieren, und die Umschaltung von hinten vorzunehmen.

Die Achsen der Potentiometer P 3 und P 4 werden verlängert, so daß sie 15 mm durch die Frontplatte hindurchragen. Die Anordnung der Röhren ist aus Bild 10 zu entnehmen. Unterhalb der oberen Röhrenfassungsreihe wird ein langer Lötösenstreifen mit etwa 30 Lötösen montiert. Die Netzzuführung erfolgt von der Rückseite über einen auf einem Winkel **(Bild 3)** montierten Gerätestecker. Die Gleichrichterröhre wird ebenfalls auf einem Blechwinkel **(Bild 4)**, aber auf der Vorderseite des Chassis montiert.

Zum Anschluß der Buchsen für Synchronisations- und Austastimpulse auf der Frontplatte werden abgeschirmte Kabel verwendet. Im Übrigen ist der Aufbau wenig kritisch, lediglich für den Aufbau des Hf-Teiles müssen einige Punkte sehr sorgfältig berücksichtigt werden. Der Hf-Teil befindet sich in einem allseitig geschlossenen Messingblechkästchen, das nach **Bild 6** zugeschnitten und gebogen wird. Als Drehkondensator findet ein symmetrischer Typ der Firma N S F 270/1 mit isoliertem Rotor Verwendung. Die Spule erhält 4 Windungen auf 6 mm Durchmesser (blanker oder versilberter Kupferdraht 1 mm ⌀). Die Zuführungen zur Röhrenfassung sollen so kurz wie möglich

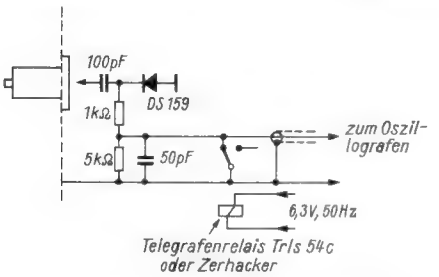


Bild 28. Anordnung zur Kontrolle des Modulationsgrades

sein. Der Anodenanschluß der Röhre 11b wird gegen die übrigen Teile durch ein Trennblech abgeschirmt. C 37 ist ein Durchführungskondensator in der Trennwand. Die Zuführung über den Kondensator C 31 zum Regler P 8 ist wiederum möglichst kurz zu machen. Die Verbindung vom Potentiometer P 8 zur Ausgangsbuchse erfolgt durch ein abgeschirmtes Kabel. Die herausragende Röhre erhält eine Abschirmhülse aus Blech, um störende Ausstrahlung zu verhindern. Alle Spannungszuführungen erfolgen über Durchführungskondensatoren. Der vollständige Baustein ist durch die Verschraubung des Reglers P 8 und der Hf-Ausgangsbuchse mit der Frontplatte **(Bild 12)** ausreichend befestigt.

Inbetriebnahme

Nachdem die Verdrahtung fertig ist und der Netzteil eine Anodenspannung von 200 V liefert, wird als erstes der Zeilengenerator mit der Röhre 4a zum Schwingen gebracht. Bei offenem Schalter S 1 soll eine Frequenz von 20475 kHz und eine Amplitude von etwa 70 V_{eff} an der Anode von Rö 4a entstehen. Schwingt die Röhre nicht, dann muß die Spule L 2 umgepolt werden. Mit dem Katodenwiderstand R 17 als Gegenkopplung wird auf gute Kurvenform am Oszillografen eingestellt. Mit dem Kondensator C 9 wird die Frequenz 20,475 kHz eingestellt. Mit S 1 wird nun C 8 zugeschaltet und die Frequenz auf 15,625 kHz für die 625-Zeilennorm eingeregelt.

An der Anode der Röhre 3a muß der Zeilenimpuls nach **Bild 13** mit einer Amplitude 18 Vss zu finden sein. An der Anode der Röhre 4b erscheint der Zeilenaustastimpuls **(Bild 14)** mit einer Amplitude von 36 Vss. Der Austastimpuls ist etwas breiter als der Zeilenimpuls. Die Breite ist mit dem Widerstand R 15 einzustellen.

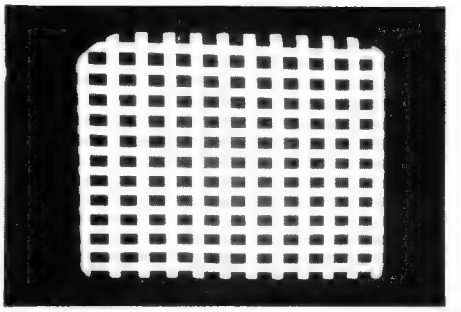


Bild 29. Gittermuster

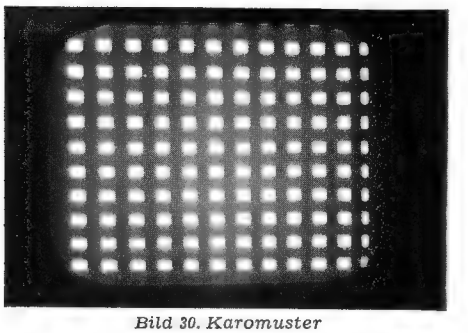


Bild 30. Karomuster

Wenn der Übertrager Tr 1 richtig gepolt ist wird die Röhre 1a sofort anschwingen. Die Frequenz wird, ohne daß die 50-Hz-Synchronisation über C 2 und R 5 angeschlossen ist, mit P 1 und gegebenenfalls C 1 auf etwa 50 Hz festgelegt. Nach Anschluß der Synchronisationsspannung wird der Sperrschwinger nun anstandslos mit dem Netz synchron laufen. Die am Kondensator C 1 stehende Sägezahnspannung wird durch die Netzhalbwellen stark verformt, dies ist aber bedeutungslos.

Der Anodenstrom der Röhre 1a ist impulsförmig, daher entsteht am Katodenwiderstand R 3 ein positiver und am Widerstand R 6 ein negativer Impuls gleicher Form. Die Germaniumdiode Gl 1 ist so zu polen, daß der negative Teil des durch den Übertrager Tr 2 differenzierten Anodenstroms abgeschnitten wird. Damit muß nun an der Anode der Röhre Rö 3 das Synchronisier-Impulsgemisch und an den Anoden der Röhren 1b und 4b das Austastgemisch **(Bild 16)** mit einer Amplitude 36 Vss erscheinen.

Die Frequenz des Multivibrators mit der Röhre Rö 6 wird mit dem Potentiometer P 4 von außen eingestellt. Sie soll 75... 300 kHz betragen und sie kann gegebenenfalls mit dem Kondensator C 21 korrigiert werden. Mit einem an der Anode der Röhre 6b angeschlossenen Oszillografen kann nach **Bild 17** leicht die Frequenz ausgezählt werden.

Der Synchronisierimpuls, dessen Größe durch Wahl des Widerstandes R 11 in gewissen Grenzen veränderlich ist, ist auf Bild 17 deutlich durch eine vergrößerte Amplitude der Multivibratorschwingungen zu erkennen.

In Bild 17 schwingt der Multivibrator mit der fünffachen Zeilenfrequenz. Nach dem gleichen Verfahren (vgl. **Bild 18)** wird die Frequenz des Multivibrators für den Horizontalbalkengenerator (Röhre Rö 2) eingestellt. In Bild 18 ist sie gleich der sechsfachen Rasterfrequenz. Potentiometer P 3 regelt diese Frequenz. Mit dem Regler P 2 kann später auf dem Bildschirm eines Fernseh-Empfängers die Balkenbreite nach Belieben eingestellt werden. Die Amplitude der Zeilenfrequenzspannung an der Anode der Röhre 2b soll etwa 18 Vss betragen. Die Amplituden an der Röhre 7 sind durch die Widerstände R 38, R 39, R 40 gegeben. Sie betragen am Verbindungspunkt von R 38 mit R 39 15 Vss beim Gittermuster **(Bild 19)** und 20 V beim Karomuster **(Bild 20).**

In der Röhre 8 wird nun zu dem Bildmuster das Synchronisiergemisch additiv hinzugesetzt. Mit dem Regler P 5 wird dabei das Bild-Impulsverhältnis eingeregelt.

Die Amplitude der Spannung an der Anode beträgt 22 Vss **(Bild 21).** Die hier vorerst viel zu große Bildamplitude wird in Röhre 9 durch Begrenzung abgeschnitten und auf das richtige Maß gebracht. Der Anodenwiderstand der Röhre 9 soll so bemessen sein, daß an der Katode von Rö 10 eine gleich große Amplitude (5 Vss) wie an der Katode von Rö 9 entsteht **(Bild 22** und **23).**

Zum Schluß wird der Hf-Modulator in Betrieb genommen. Ob er möglichst gleichmäßig über den Frequenzbereich schwingt, erkennt man durch ein in den Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes R 60 eingeschaltetes Mikroamperemeter (100 µA). Die Frequenzvariation soll von 170 bis 225 MHz reichen. Dies ist durch Biegen an der Spule und durch passende Wahl des dem Drehkondensator parallel liegenden Kondensators C 38 hinzutrimmen.

Um zu beurteilen, ob der Modulator (Rö 11b) weit genug durchmoduliert, wird die Hf-Spannung an dem voll aufgedrehten Regler P 8 mit einer Diode gleichgerichtet, und die demodulierte Spannung wird einem Oszillografen zugeführt. Diese Spannung wird nun, um den Modulationsgrad zu bestimmen, nach **Bild 28** periodisch mit einem polarisiertem Relais oder einem Zerhacker kurzgeschlossen.

Am Oszillografen wird nun die Nullinie (Hf-Pegel-Null) eingetastet. Erreichen die Bildspitzen die Nullinie, so ist der Sender zu 100% durchmoduliert. Das Verhältnis der gesamten Bildamplitude zu dem Wert, der am Erreichen der Nullinie fehlt, gibt ein Maß für den Modulationsgrad. Dabei ist die quadratische Gleichrichtercharakteristik der Diode zu beachten.

Bei sorgfältigem Aufbau lassen sich 80...90% Modulationsgrad gut erreichen **(Bild 26).** Durch Vergleich mit einer bestimmten Hf-Spannung, z. B. von einem guten Meßsender, läßt sich diese Anordnung nun auch eichen, so daß der Wert der Hf-Spannung am Ausgang genau bestimmt werden kann. Der Hf-Ausgangspegel soll etwa 0,1 V betragen. Ulrich Sandvoss

Hilfsmittel für KW-Weitverbindungen

Tag- und Nacht-Uhr nennt sich eine graphische Arbeitshilfe für den Kurzwellen-Funker, die in ihrer Aufmachung entfernt an einen Kreisrechenschieber erinnert. Bei richtiger Bedienung — die allerdings verstanden sein will — gibt die Tag- und Nacht-Uhr einen Anhalt dafür, welcher Teil der Erde bis zum 70. Grad Süd von der Sonne beschienen wird, wo Dämmerung herrscht und welcher Teil bereits Nacht hat. Danach richtet es sich, ob eine Funkverbindung mit Aussicht auf Erfolg abgewickelt werden kann. Besonders für den Berufsfunker, aber auch für den Amateur bei Wettbewerben — ist das von Interesse. Man kann aber auch umgekehrt feststellen, zu welcher Tages- oder Nachtzeit die größte Aussicht für eine gute Verbindung besteht. Die Tag/Nacht-Uhr gibt ferner die richtige Himmelsrichtung zum Einstellen der Richtantenne an und sie erlaubt es, sehr schnell die Standardzeit eines Landes zu ermitteln. Auf zwei konzentrisch angeordneten und um den Mittelpunkt drehbaren Scheiben von 210 bzw. 195 mm ⌀, die eine Stundeneinteilung sowie eine Weltkarte und Landeskenner tragen, sind drei weitere Transparentscheiben angeordnet. Eine davon wird monatlich ausgewechselt, da sich die darauf eingezeichneten Linien nach dem monatlichen Sonnenstand richten. Auf der Rückseite der Tabelle befindet sich eine Tasche, in der man die nichtbenutzten elf Monatsscheiben aufbewahren kann.

Das Ganze macht einen recht zuverlässigen Eindruck, zumal der Hersteller eine der Transparentscheiben (Großkreis-Scheibe) bei Bestellung individuell nach dem Stations-Standort des Benutzers liefert. Ferner sind für Schiffs- und Flugfunkstellen Sonderausführungen mit abweichender Großkreis-Einteilung erhältlich. Wer sich eingehend mit diesem graphischen Hilfsmittel befaßt, wird es schätzen lernen und vielleicht bedauern, daß er es nicht in vielfacher Größe erwerben kann (Wilhelm Bruns, Verlag für Funktabellen, Lindhorst/Schaumburg-Lippe).

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

19. Nutzleistung, Verlustleistung und Wirkungsgrad

Leistungsmessung

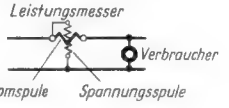
Für Gleichstrom läßt sich die Leistungsbestimmung ohne Wattmeter (Leistungsmesser) durchführen. Kennt man den Widerstand, in dem eine Leistung verbraucht wird, so genügt es, die Spannung zu messen, die am Widerstand liegt oder den Strom zu bestimmen, der ihn durchfließt. Es gilt nämlich:

Spannung²/Widerstand = Leistung

Strom² × Widerstand = Leistung.

Ist der Widerstandswert nicht bekannt, oder handelt es sich um eine Leistung, die nicht in einem Widerstand, sondern etwa in einem Motor verbraucht wird, so hat man für den Gleichstromfall Strom sowie Spannung zu messen und aus beiden Meßwerten das Produkt zu bilden.

Bild 1



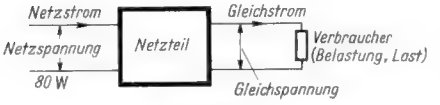


Bild 2

Für Wechselstrom ist es fast immer zweckmäßig, Leistungsmesser zu verwenden. Ein solcher Leistungsmesser hat eine feststehende, vom Verbraucherstrom durchflossene Wicklung (Spule) und eine drehbare Spule, die — in der Regel über einen Vorwiderstand — an der Verbraucherspannung liegt. Auf die drehbare Spule wirkt jeweils ein dem Produkt der Augenblickswerte von Strom und Spannung entsprechendes Drehmoment. Der Zeiger des Leistungsmessers zeigt somit die mittlere Leistung an, die durch das Produkt aus den Effektivwerten von Strom und Spannung sowie aus dem Leistungsfaktor dargestellt ist. **Bild 1** veranschaulicht die Schaltung eines Leistungsmessers.

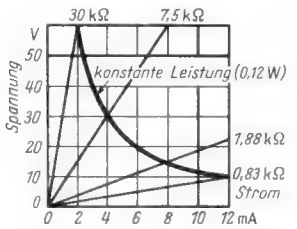
Aufgenommene Gesamtleistung und abgegebene Nutzleistung

Wir legen unserer Betrachtung als Beispiel einen Netzteil zugrunde, der Wechselstromleistung aus dem Netz aufnimmt und Gleichstromleistung an das an ihn angeschlossene Gerät abzugeben hat. **Bild 2** zeigt uns die Prinzipschaltung.

Die aufgenommene Leistung betrage 80 W. Die für das als Verbraucher (als Last) angeschlossene Gerät verfügbare Gleichspannung betrage 380 V bei einer Stromentnahme von 170 mA. Dazu gehört eine Gleichstromleistung von rund 65 W.

Die abgegebene Leistung ist hier — wie stets — geringer als die aufgenommene Leistung. Bei jedem Leistungsumsatz ergeben sich unvermeidliche Verluste.

Bild 3



Das, was an Leistung verloren geht, setzt sich in der Regel in Wärme um. Wird ein Widerstand gebraucht, um eine Spannung herabzusetzen oder um einen Teil des Stromes an irgend einer Schaltung vorbeizuleiten, so hat man es in einem solchen Widerstand wohl mit einer aufgenommenen Leistung zu tun. Eine Nutzleistung verlangt man in diesem Falle nicht: Die gesamte aufgenommene Leistung wandelt sich in ihm in Wärme um.

Belastbarkeit

Wohl meist ist es die in Wärme umgesetzte Leistung, die der Beanspruchung eines Bauelements — also z. B. der eines Widerstandes — eine Grenze setzt. Demgemäß wird etwa für jeden Widerstandstyp angegeben, wie groß die für ihn höchstzulässige Leistung ist — also die Leistung, die er eben noch verträgt, ohne zu heiß zu werden.

Tragen wir die Spannung abhängig vom Strom auf, so gehört in diesem Bild zu jeder konstanten Leistung ein bestimmter Linienzug. Einen solchen Linienzug nennt man Hyperbel.

In **Bild 3** ist ein Linienzug für eine Leistung von 120 mW eingetragen. Wir rechnen einige Punkte nach. Zu dem ersten Punkt links oben gehört eine Spannung von 60 V und ein Strom von 2 mA. Das gibt 120 mW. Zu einem zweiten Punkt haben wir die Werte 20 V und 6 mA. Auch daraus folgen 120 mW. Als dritten Punkt wählen wir den Punkt rechts unten. Er ist mit 10 V und 12 mA festgelegt, was wiederum 120 mW bedeutet.

Bild 3 enthält außerdem die Kennlinien von vier Widerständen. Es handelt sich um Widerstände mit konstanten Werten Diese Kennlinien sind nämlich gerade. Sie schneiden die Leistungskennlinie. Die Schnittpunkte besagen, daß dem Widerstand von 30 kΩ für die Leistung von 120 mW 60 V und 2 mA zukommen.

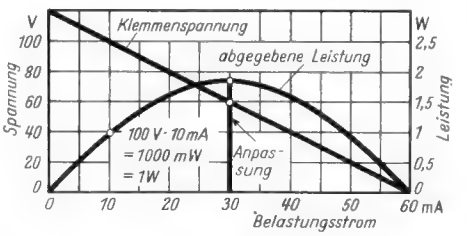


Bild 4

Leistungslinien, wie sie dem Bild 3 entsprechen, finden sich in Kennlinienbildern für Endröhren. Dort beziehen sie sich auf die höchstzulässige Anodenverlustleistung der Röhre — also gewissermaßen auf die Belastbarkeit der Röhrenanode.

Für Widerstände gibt man die Belastbarkeit unmittelbar in Watt an. So hat man z. B. Viertelwattwiderstände, Halbwattwiderstände sowie Ein- und Zweiwattwiderstände.

Vielfach wird die Belastbarkeit nicht durch eine Leistung, sondern durch einen Strom gekennzeichnet. Das ist z. B. dort der Fall, wo eine Stromquelle eine bestimmte innere Spannung (EMK) aufweist. Eine solche Stromquelle wird elektrisch um so stärker beansprucht, je höher der Strom ist, den man ihr entnimmt. Daß ihre Klemmenspannung mit zunehmendem Strom immer stärker zurückgeht, und so die abgegebene Leistung nach einem anfänglichen Anwachsen mit zunehmendem Belastungsstrom wieder absinkt **(Bild 4)**, ist in diesem Falle nicht ausschlaggebend. Die meisten Stromquellen vertragen einen Kurzschluß nicht. Für ihn ist zwar die abgegebene Leistung Null. Doch hat dafür der Belastungsstrom seinen höchsten Wert. Und er ist es, der die Stromquelle erwärmt.

Die belastete Stromquelle

Bild 4 enthält eine Stromquellenkennlinie. Es ist dies die gerade Linie, die von links oben nach rechts unten verläuft. Zu der Stromquellenkennlinie, die die Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Strom zeigt, gehört eine Leistungskennlinie, die veranschaulicht, wie die von der Stromquelle abgegebene Leistung mit dem Stromquellenstrom in Beziehung steht. Die einzelnen Punkte der Leistungskennlinie erhalten wir dadurch, daß wir zu einzelnen Wertepaaren der Stromquellenkennlinie die Leistung berechnen.

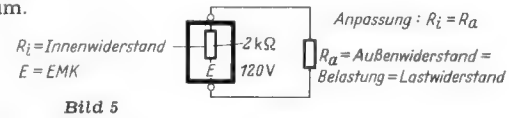


Bild 5

Wie wir sehen, steigt die Leistungskennlinie erst steiler und dann flacher an, um einen Höchstwert zu erreichen und dann wieder so abzunehmen, wie sie erst angestiegen ist.

Der Leistungshöchstwert gehört zur Hälfte des Kurzschlußstromes. Für ihn ist der Außenwiderstand ebenso groß wie der Innenwiderstand der Stromquelle **(Bild 5)**. Dies gilt allgemein:

Falls die abgebbare Leistung nicht anderweitig begrenzt wird, erhält man ihren Höchstwert, indem man den Außenwiderstand gleich dem Innenwiderstand der Stromquelle macht. Dies bezeichnet man als Anpassen der Belastung an die Stromquelle. Auf den Begriff der Anpassung werden wir in der ganzen Hf-Technik immer wieder stoßen. Stets ist damit das Angleichen des Eingangswiderstandes einer gespeisten Anordnung an den Ausgangswiderstand (Innenwiderstand) der sie speisenden Anordnung gemeint.

Verluste

Bei einem Leistungsumsatz hat man es in der Regel mit zwei Verlustanteilen zu tun. Der eine Verlustanteil (der Leerlaufverlust) ist konstant — also belastungsunabhängig. Zu diesem Verlustanteil kommt ein weiterer Verlust — der Belastungsverlust — hinzu, der durch die Belastung bedingt ist. Der Belastungsverlust hat bei elektrischen Einrichtungen seine Ursache in den Widerständen der von den Belastungsströmen durchflossenen Wicklungen. Die sich hier ergebende Verlustleistung gehorcht der Beziehung:

Verlustleistung = Belastungsstrom² × Wicklungswiderstand.

Der Belastungsverlust steigt demgemäß mit dem Quadrat des Belastungsstromes an. **Bild 6** veranschaulicht die Abhängigkeit der Verlustanteile und der Gesamtverluste von dem Belastungsstrom.

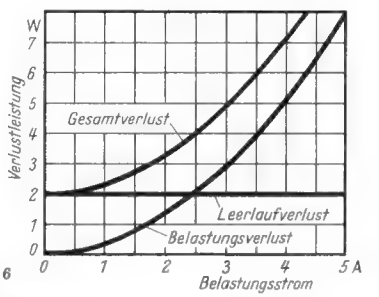


Bild 6

Der Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad kennzeichnet den Grad der Vollkommenheit eines Leistungsumsatzes. Er gibt das Verhältnis der nutzbar abgegebenen Leistung zur aufgenom-

menen Gesamtleistung an. Dieses Verhältnis wird entweder als Dezimalbruch oder in Prozenten ausgedrückt.

Der Wirkungsgrad kann nie größer als 1 bzw. als 100 % werden. Er erreicht diese Werte ausschließlich für elektrische Heizeinrichtungen, in denen elektrische Leistung in Wärme umgesetzt wird.

Für ganz geringe Belastungen ist der Wirkungsgrad sonst stets schlecht. Der konstante — belastungsunabhängige — Verlustanteil spielt hier im Verhältnis zu der geringen Belastung (Nutzleistung) eine große Rolle.

Für ganz hohe Belastungen wird der Wirkungsgrad wiederum schlecht. Das erklärt sich aus den mit dem Quadrat des Belastungsstromes ansteigenden Anteil der Belastungsverluste.

Bild 7 gibt ein aus Bild 6 abgeleitetes Beispiel eines Wirkungsgradverlaufs. Hierfür ist die Spannung an der Belastung als konstant vorausgesetzt, womit die Belastung dem Belastungsstrom verhältnisgleich ausfällt.

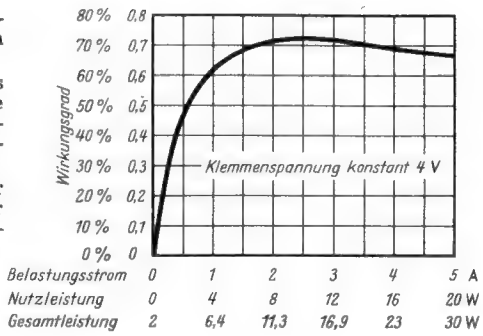


Bild 7

Fachausdrücke

Anpassen: Angleichen des Eingangswiderstandes einer gespeisten Anordnung an den Ausgangswiderstand (Innenwiderstand) der sie speisenden Anordnung oder des Ausgangswiderstandes an den anschließenden Eingangswiderstand. Man paßt z. B. eine Empfangsantenne an das an sie angeschlossene Antennenkabel an, indem man dafür sorgt, daß der Anschlußwiderstand der Antenne mit dem Wellenwiderstand des Kabels übereinstimmt.

Belastbarkeit: Höchstzulässiger Wert der Leistung des Stromes oder der Spannung für eine elektrische Einrichtung oder für einen Bauteil. Wo es sich um eine speisende Anordnung handelt, bezieht sich die Belastbarkeit vielfach auf den abgegebenen Strom (den Belastungsstrom). Bei einem Widerstand ist unter der Belastbarkeit die höchstzulässige Leistung zu verstehen, die er verträgt und die in ihm in Wärme umgesetzt wird.

Belastungsverluste: Verlustanteil, der ausschließlich durch die Belastung bedingt ist und der mit wachsender Belastung ansteigt. Meist sind die Belastungsverluste dem Quadrat des Belastungsstromes verhältnisgleich.

Last: Anderer Ausdruck für Belastung.

Leerlaufverluste: Von der Belastung unabhängiger Verlustanteil: Die eingeschaltete aber nicht belastete Einrichtung läuft gewissermaßen leer, daher kommt die Bezeichnung.

Leistungsmesser: Meßinstrument, das die elektrische Leistung unmittelbar anzeigt. Das auf das drehbare System ausgeübte Drehmoment ist in jedem Augenblick der gemessenen Leistung verhältnisgleich. Der Zeiger zeigt den zeitlichen Mittelwert der Leistung an.

Nutzleistung: Nutzbar abgegebene Leistung, also Unterschied zwischen aufgenommener Gesamtleistung und Verlustleistung.

Wattmeter: Andere (ältere) Bezeichnung für Leistungsmesser.

Wirkungsgrad: Verhältnis der nutzbar abgegebenen Leistung zur aufgenommenen Gesamtleistung. Höchster Wert 1 bzw. 100%.

Schnelles Auffinden von Fachberichten durch farbige Markierungen

In den Inhaltsverzeichnissen der Fachzeitschriften sind die Fachberichte nach Sachgebieten geordnet. Man findet darin ohne Durchblättern der eigentlichen Zeitschriften-Hefte einen gesuchten Bericht. Diese Inhaltsverzeichnisse kommen aber erst am Jahresende heraus. Im laufenden Jahrgang muß man immer wieder in den Heften selbst nach bestimmten Fachberichten suchen.

Das Anlegen einer Fachberichtkartei oder eines Fachbericht-Verzeichnisses hilft hier aus der Verlegenheit. Schneller kommt man aber mit Markierungen zum Ziel. Das Auge reagiert rasch auf Farben und gewöhnt sich sehr schnell an eine Farbsymbolik. Darum bildet die farbige Markierung selbst dort, wo eine Kartei geführt wird, ein wichtiges Ordnungs- und Organisationsmittel.

Um eine Markierung systematisch durchführen zu können, macht man sich einen Plan. Er enthält die einzelnen in Frage kommenden Sachgebiete. In der Funktechnik kommt der Verfasser mit 18 Gebieten aus. Er markiert die einzelnen interessierenden Fachaufsätze am Rand der Zeitschriftenseite mit farbigem selbstklebendem Tesaflex-Film. Diesen gibt es in neun verschiedenen Farben. Daher müssen je zwei Sachgebiete die gleiche Farbe bekommen. Dies ist aber tragbar, da die Farbmarken räumlich versetzt angebracht werden.

Für die Markierung fertigt man eine Markierungstafel an, wie sie hier rechts am Rand dargestellt ist. Sie enthält die Sachgebietzahl, das Sachgebiet und je ein Farbstreifen-Muster.

Will man einen Bericht markieren, dann legt man die Tafel in die Fachzeitschrift. Darauf nimmt man den kleinen handlichen Tesafilm-Abroller (man bekommt ihn in jedem Büroartikelgeschäft) mit der festgelegten Farbe, die das Sachgebiet kennzeichnet. Am rechten oder linken offenen Zeitschriftenrand wird nun an der durch die Schablone vorgeschriebenen Stelle die Markierung auf dem Rand angebracht. Sie wird doppelseitig (hinten und vorn) festgeklebt und steht etwas über den Rand vor. Dadurch bleibt sie bei geschlossener Zeitschrift noch gut sichtbar. Zum Titel des markierten Berichtes schreibt man der Ordnung wegen die Sachgebietzahl.

Man braucht durchaus nicht alle Berichte zu markieren und auch nicht alle vorgesehenen Sachgebiete zu belegen. Man markiert nur das, von dem man glaubt, daß man in absehbarer Zeit einmal danach suchen wird. Die nicht zu belegenden Sachgebiete nimmt man aber auf alle Fälle in die Tafel auf, man weiß ja nicht, nach welcher Richtung man sein Arbeitsgebiet einmal erweitert.

Mit den gleichen Farbmarken können auch beachtenswerte Stellen in Fachbüchern versehen werden. Wenn der Platz am Seitenrand nicht reicht, dann kann man den oberen Rand ebenfalls benützen. — Den Rücken der Fachbücher kann man gleichfalls mit Farbmarken der darin behandelten Sachgebiete versehen und jeweils die Sachgebietnummern mit Tusche oder Kugelschreiber dazuschreiben.

Bei dieser Gelegenheit will der Verfasser gleichzeitig darauf hinweisen, daß er seine Fachzeitschriften sofort nach dem Eintreffen mit praktischen Einhängeösen versieht[1]). Dadurch können sie in Brief-Ordner oder Ablegemappen gehängt werden. Sie sind dann immer griffbereit geordnet und werden geschont.

Hilmar Schurig, Ing.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1951, Heft 23, Seite 467, Hersteller der Ringösen-Heftapparate: Ludwig Rühle, Stuttgart-Degerloch, Postfach 46.

1	**Mathematik, Theorie, Physik, Chemie**	**schwarz**
2	**Elektronik**	**violett**
3	**Röhren, Katodenstrahlröhren, Glimmröhren, Fotozellen**	**blau**
4	**Richtleiter, Transistoren**	**grün**
5	**Einzelteile, Werkstoffe, Bearbeitungsmethoden**	**weiß**
6	**Industrie-Fertigung**	**gelb**
7	**Empfänger-Bauanleitungen, Schaltungstechnik**	**orange**
8	**Werkstatt- und Reparatur-Praxis, Tips**	**rot**
9	**Meß-, Prüf- und Eichtechnik, Meßinstrumente, Oszillografie**	**braun**
10	**Antennen, Wellen-Ausbreitung**	**schwarz**
11	**Stromversorgung**	**violett**
12	**Kurzwellen-Amateurtechnik**	**blau**
13	**UKW, Dezimeterwellen-Technik**	**grün**
14	**Fernseh-Technik**	**weiß**
15	**Störungen, Entstörung**	**gelb**
16	**Elektro-Akustik, Verstärker, Mikrofone, Lautsprecher**	**orange**
17	**Tonaufnahme, Tonwiedergabe, Magnetton, Schallplatte**	**rot**
18	**Sondergebiete**	**braun**

Aus der Einzelteile-Industrie

Neuheiten für Hf-Spulen

Die präzisionsgeschliffenen Gewindekerne und Bandfilterstifte aus Keraperm der Steatit-Magnesia AG haben, abgesehen von ihrer mechanischen und elektrischen Genauigkeit, gegenüber den Karbonyl-Eisenkernen eine unbegrenzte Lebensdauer und sind tropenfest. Rost oder Schimmelpilze greifen Keraperm nicht an. Keraperm-Antennenstäbe werden mit verschiedenen Temperaturkoeffizienten der Permeabilität und mit sehr kleiner Feldabhängigkeit geliefert. Diese Antennenstäbe erleichtern dem Konstrukteur den Aufbau tropenfester Geräte mit Stabantennen und auch den engen Zusammenbau der drehbaren Antenne mit dem Chassis.

Nicht immer befriedigten die bisherigen Mittel zum Verhindern des toten Ganges von Hf-Gewindekernen. Der Kern soll sich zügig abgleichen lassen, aber auch rüttelsicher im Muttergewinde festsitzen. Sehr günstig verhält sich hier die neue Kunststoffbremse für Gewindekerne von der Firma Vogt & Co. Diese Bremse besteht aus Kunststoff-Flocken, die fest auf einen Teil des Gewindeumfanges aufgekittet sind **(Bild 2)**. Damit entfällt das gesonderte Einlegen von Filzstücken oder Gummifäden, und die Bremse ist sehr schmiegsam und elastisch. Sie behält diese günstigen Eigenschaften praktisch für unbegrenzte Zeit bei. Sämtliche von der Fa. Vogt & Co gelieferten Gewindekerne können mit dieser Bremse ausgerüstet werden.

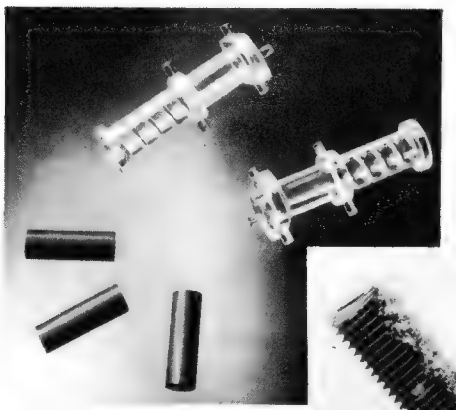


Bild 1. Bauteile für UKW-Abstimmsysteme

Bild 2. Hf-Spulenkerne mit Bremse aus Kunststoff-Flocken

Die Firma stellt ferner sehr zweckmäßige Kerne u. Spulenkörper für UKW-Abstimmsysteme her. Auf dem Polystyrol-Spulenkörper sind vier Windungen für die Spulenwicklung eingeschnitten **(Bild 1)**, mit der sich ein Abstimmbereich von ca. 85 bis 100 MHz ergibt. Die Kerne werden mit verschiedenen Temperaturkoeffizienten geliefert, um in Verbindung mit entsprechenden Kondensatoren die Frequenzdrift zu kompensieren. Ein UKW-Aggregat aus diesen Spulen ergibt gegenüber kapazitiver Abstimmung wegen des günstigeren L/C-Verhältnisses größere Kreisgüten. Außerdem ist für die bekannte Oszillator-Brückenschaltung eine eindeutige definierte kapazitive Anzapfung an Stelle der unbequemen Spulenanzapfung möglich.

Widerstände

Besonders für Fernsehempfänger ist ein erhöhter Bedarf an Einstell-Potentiometern eingetreten. Die Firma Ruf unterscheidet hierbei drei Gruppen. In der Gruppe A ist die Schleiffeder nicht isoliert und von beiden Seiten durch Schraubenzieher zu betätigen. Die Grundplatte ist für Nietbefestigung ausgebildet, oder sie kann freitragend in die Schaltung eingehängt werden. Bei der Gruppe B besitzt die Schleiffeder eine Isolierstoffachse. Auch hier ist die Grundplatte für Nietbefestigung oder für freitragende Anordnung ausgebildet. Gruppe C besitzt ebenfalls eine Schleiffeder auf Isolierstoffachse für Schraubenzieherbetätigung, jedoch ist das Potentiometer durch eine Zentralbefestigung mit einer Gewindebuchse M 7 × 0,75 mm auf dem Chassis anzubringen. Die Drehwinkel bei allen Ausführungen liegen meist um 270°, um eine feinstufige Regelung zu erzielen. Die lieferbaren Widerstandswerte liegen zwischen 250 Ω und 5 MΩ, die Belastbarkeit beträgt 0,15 bis 0,3 W.

In der Reihe der Siemens-Karbowide wurde eine Kleinstausführung in den Abmessungen 2 mm Durchmesser und 7 mm Länge mit einer Leistung von 0,025 W geschaffen. Dieser sogenannte Nadelwiderstand hat axiale Drahtanschlüsse und ist bis etwa 200 V spannungsfest isoliert. — An weiteren Bauformen mit axialen Drahtanschlüssen wurden entwickelt:

0,1-W-Typ	3,0 mm ⌀	8 mm Länge
0,2-W-Typ	3,8 mm ⌀	12 mm Länge

Dabei entsprechen die Leistungsangaben den DIN-Bedingungen, enthalten also eine Belastungsreserve.

Die Steatit-Magnesia hat nach langwierigen Versuchen das sogenannte Chemocarbon-Verfahren entwickelt, bei dem auch die Restaktivität der Kohlestoffschicht von Schichtwiderständen neutralisiert wird. Das Ergebnis ist eine sehr hohe zeitliche Konstanz dieser D-Widerstände. Sie sind auch gegen atmosphärische Einflüsse fast unempfindlich und zeigen wesentlich geringere Eigengeräusche. Dieses gute Verhalten hat dazu geführt, daß D-Widerstände in sehr großen Stückzahlen nach den USA, dem Geburtsland hochgezüchteter elektronischer Anlagen, exportiert werden konnten.

Die Kleinst-Drahtwiderstände der Steatit-Magnesia sind kappenlos aufgebaut, so daß bei diesen winzigen Widerständen die gesamte Oberfläche als aktive Oberfläche betrachtet werden kann. Hierdurch erhöhen sich bei kleinen Einbaumaßen die Belastbarkeit und auch die obere Grenze für den Widerstandswert.

Rollkondensatoren

Der Kondensator Ero-Minityp 100 der Firma Ernst Roederstein ist sowohl für Rundfunk- und Fernsehempfänger als auch für hochbeanspruchte kommerzielle Geräte bestimmt und vereinfacht damit die Lagerhaltung. Ausführung: Imprägnierte Kleinstwickel in isoliertem Metallmantel, axiale Drahtanschlüsse (Kupfer doppelt verzinnt), Stirnseiten mit plastischem Kunstmasseabschluß aus besonders erprobten Isolierstoffen. Betriebstemperaturbereich: —10° C bis +100° C, hohe Feuchtigkeitsbeständigkeit, absolut tropenfest. Toleranz: ±10 % und ±20 %. Induktionsarmut durch Anschlüsse in Wickelmitte, große Lötsicherheit auch bei kurzen Anschlüssen, hohe Isolation.

Einen neuen Kondensatorentyp stellt auch die Fa. Dr.-Ing. Ommo Schmidt, Hildesheim, Schützenwiese 25, her. Dieser Omcotrop-Kondensator besitzt eine Aluminium-Rohrumhüllung, die durch eine Gummidichtung gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt ist. Der Wickel besitzt eine stirnseitig herausgeführte Aluminiumfolie, auf der die Anschlußelektrode mit einem Druck von vielen Kilogramm durch die Gummidichtung aufgepreßt wird. Durch vier radiale Sicken auf der Anschlußelektrode wird jede Lage des eigentlichen Kondensatorwickels erfaßt und so ein echter induktionsfreier Kondensator geschaffen.

Keramische Kondensatoren

Die Rosenthal-Isolatoren GmbH hat sich besonders der Temperaturkompensation und Schwingkreisen angenommen und fertigt zu diesem Zweck keramische Kondensatoren aus verschiedenen Sonderwerkstätten auch mit eng tolerierten Temperaturkoeffizienten im TK_{ε}-Bereich von +140 bis —1400 · 10^{-6}. Empfängerfirmen werden bei der Entwicklung von UKW-Kreisen beraten, indem die Rosenthal GmbH Temperaturkompensation von Musterschwingkreisen vornimmt und danach die serienmäßigen Kondensatoren liefert.

Als Lieferwerk für keramische Kondensatoren hat die Steatit-Magnesia seit einigen Monaten ein neuartiges automatisches Versilberungs- und Lackierverfahren eingeführt. Dadurch wird eine hohe Gleichmäßigkeit der Fertigung, außerdem aber eine Erhöhung der Betriebssicherheit dieser Kondensatoren erreicht, weil die empfindsamen Oberflächen der Kondensatorröhrchen, -halme oder -plättchen kaum noch mit der Hand berührt werden.

MP-Kondensatoren

Das MP-Kondensatoren-Programm der S A F wurde durch eine neue Typenreihe erweitert. Durch ein Imprägniermittel mit besonders hoher Dielektrizitätskonstante ist es gelungen, die für Kondensatoren mit einlagigen Wickeln genormten Abmessungen auch für mehrlagige Wickel einzuhalten. Die neue K-Reihe vereinigt also die Vorteile der kleinen Abmessungen einlagiger Typen mit den wesentlich günstigeren elektrischen Eigenschaften der mehrlagigen Bauart. Die neuen MP-Kondensatoren sind besonders auch für kleine Betriebsspannungen geeignet, da die verbesserte Isolation der zweilagigen Ausführung gerade in diesem Fall Durchschläge verhindert und dadurch Fehler durch mangelhafte Selbstheilung infolge zu niedriger Spannung vermeidet. Die Prüfspannung kann bei der neuen Ausführung bis zur 2,5fachen Nennspannung gesteigert werden; die Isolationszeitkonstante ist < 2000 s (gegenüber < 200 s nach DIN 41 180).

Transformatoren

Netz- und Tonfrequenztransformatoren sind Bauelemente, deren Werte in enger Absprache zwischen Hersteller und Verbraucher festgelegt werden. Sehr erwünscht ist es natürlich, wenn dabei auf Standardtypen des Herstellers zurückgegriffen wird, bei denen sich günstige Preise und Lieferzeiten ergeben. In Zeiten hohen Auftragsbestandes ist es vielfach unmöglich, einzelne Spezialtransformatoren herzustellen.

Die in Düsseldorf ausstellenden Spezialfirmen stellten die hohe Qualität ihrer Erzeugnisse zur Schau. Neben der Firma Fred & Erich Engel GmbH, Wiesbaden 95, unseren Lesern durch die Transformatoren für FUNKSCHAU-Bauanleitungen bestens bekannt, ist die Firma Graupner & Doerks, Wiesthal / Spessart, zu nennen, die ebenfalls ein umfangreiches Standardprogramm an Netz- und Tonfrequenztransformatoren für Ersatzzwecke und für den Selbstbau von Geräten zur Verfügung hält und ferner gut durchgebildete Tastenschalter und Superspulensätze liefert.

Ebenso stellt die Transformatoren- und Spulenwickelei Ing. W. Gerhard, Reichelsheim / Odenwald, Netztransformatoren, Heiztransformatoren, Netzdrosseln, Eingangs- und Ausgangsübertrager her. Im Spezialprogramm sind Transformatoren und Spulen für die Fernsehtechnik, wie Bildsperrschwinger, Ablenk- und Fokussierspulen usw., enthalten.

Transformatoren, Drosseln, Übertrager, Schwingspulen und Spulen für die Fernmeldetechnik liefert auch die Firma Elektro-Mechanik Dipl.-Ing. H. O. Forstmann, Steinhude.

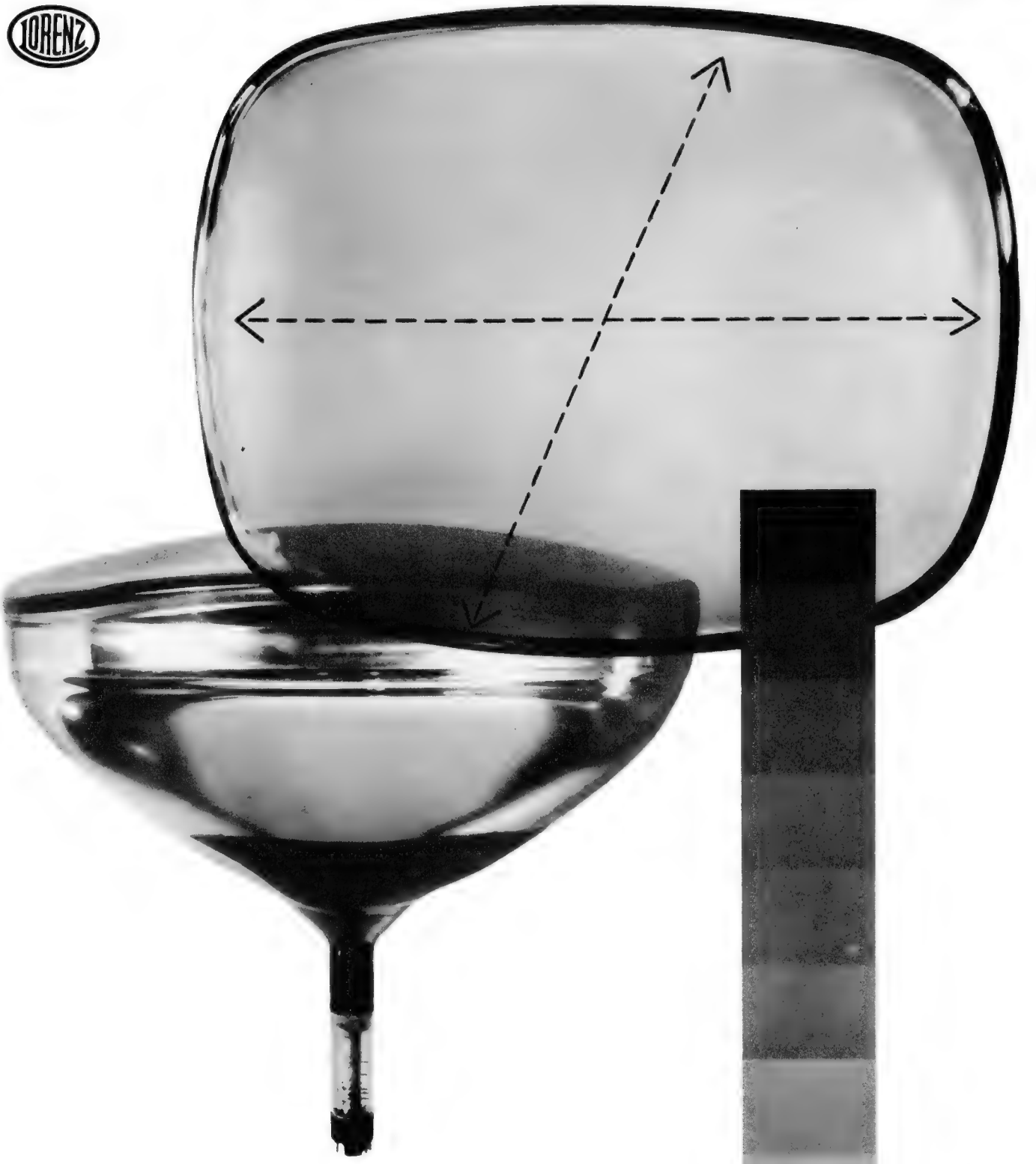
Rohrnieten und Lötösen

„Die große Welt der tausend Winzigkeiten", so nannten die Metallwarenfabriken Stocko in Wuppertal-Elberfeld ihre Festschrift zum 50jährigen Jubiläum der Firma im Jahre 1951. Stocko fertigt täglich mehrere Millionen der winzigsten Einzelteile aller Art. Das Produktionsprogramm umfaßt 25 000 verschiedene Artikel. Die Radioindustrie bezieht von dort z. B. Röhrenfassungsfedern, Sockelstifte, Rohrnieten, Lötösen, Kontakte, Buchsen, Schleiffedern und vieles andere.

Ähnlich liegt das Arbeitsgebiet von Schwarze & Sohn, Haan/Rheinland. Dort werden Nieten, Buchsen, Lötösen, Kabelschuhe und ferner kleine Handspindelpressen und Fußtrittmaschinen gefertigt, mit denen die Nieten befestigt werden können.

Kabelschuhe, Kontaktfedern, Lötösen, Feder- und Unterlegscheiben sowie gestanzte und gezogene Massenartikel aller Art sind auch das Arbeitsgebiet der Teckentrup KG, Hüinghausen über Plettenberg. Aus den Stanzteilen werden auch geschachtelte Spulenkörper für DIN-mäßige Transformatorenkerne mit eingenieteten Anschlußösen geliefert.

Die Elektrotechnische Spezialfabrik Walter Zimmermann, Bingerbrück/Rhein, bietet Lötösenplatten und Lötösenstreifen in Meterlängen an. Durch Abtrennen entstehen so Lötösenbrettchen, auf denen sich raumsparend und übersichtlich Widerstände, Kondensatoren und andere Einzelteile einlöten lassen. Die sauber gestanzten Grundplatten bestehen dabei aus hochwertigen Isolierstoffen.



Lorenz-Bildröhre hat alle Tugenden

Ihre beste ist, daß sie über die ganze Schirmfläche hinweg scharf bis zum Rande zeichnet.

Vom hellsten Weiß bis zum tiefsten Schwarz bietet sie alle Nuancen, und immer wirkt sie angenehm auf das Auge.

LORENZ C. Lorenz AG Stuttgart

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Montage eines Skalenseils

Obgleich über dieses Thema schon mehrfach geschrieben worden ist, (z. B. FUNKSCHAU 1953, Heft 18, Seite 366) seien hier einige weitere erprobte Hinweise gegeben. Das Neuaufziehen eines Seils ist oft eine knifflige Arbeit, zumal bei Stahlseilen. Soll dabei Zeitverlust vermieden werden, dann sind allerdings einige Vorarbeiten erforderlich.

Mit einem Stück Draht, das vorn einen Haken hat, orientiert man sich gefühlsmäßig über die Zugkraft der vorhandenen Feder. Die Stellung, von der man meint, daß die Zugkraft genügt, wird an der Seilscheibe markiert, z. B. mit **a** in **Bild 1**. Das andere Ende des Seils kommt nun nicht wie üblich in die vorgesehene Aufhängeöse **2** der Seilscheibe, sondern wir fertigen einen Drahthaken **D** an, der das Ende des Seils hält und erst dieser Haken wird in **2** eingehängt. Der Haken sei aus Eisendraht mit etwa 1 mm Durchmesser, Schaltdraht ist zu weich. Gut geeignet ist der verkupferte Draht von Pappkarton-Bandagierungen. Dieser Haken D soll eine mittlere Länge besitzen, also etwa bis zum Punkt **b** reichen, d. h. ein längerer oder kürzerer Haken muß später, falls notwendig, anzubringen sein, wenn der erstangefertigte nicht den rechten Seilzug ergibt.

Mit einem Zwirnsfaden ermitteln wir nun die Fertiglänge des Seils. Der Faden wird an den Haken D geknotet und so ausgelegt und geschlungen wie später das Seil laufen soll. Bei a angekommen, schneiden wir den Faden ab oder markieren ihn farbig.

Auf einer Holzleiste **H** nach **Bild 2** schlagen wir nun an einem Ende einen kleinen Nagel **N 1** ein, hängen den Haken D an und legen den Faden lang aus. Dort wo der Faden aufhört, bzw. seine Markierung liegt, schlagen wir einen zweiten Nagel **N 2** ein. Die Leiste sei auch für andere Fälle genügend lang, um sie immer wieder verwenden zu können. Wir nehmen nun an, daß ein Stahlseil aufgelegt werden soll (Bei Angelschnur ist der Vorgang der gleiche, jedoch ist das Anfertigen der Endschlaufe einfacher.) Am Ende des Stahlseils wird eine Schlaufe mit 3 mm Durchmesser angefertigt, wie später beschrieben wird.

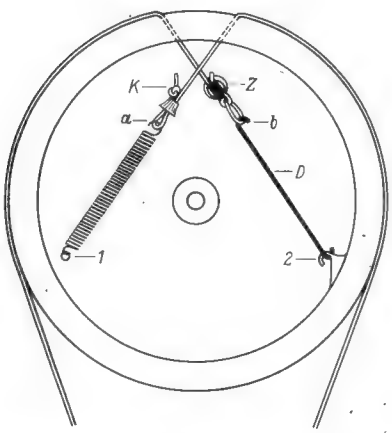


Bild 1. Montage eines Skalenseiles

In 5 mm Abstand von N 1 bohren wir nun mit einem 3-mm-Bohrer ein Loch **B** und stecken den Bohrer mit dem Schaftende in dieses Loch B der Leiste hinein. Das Seil hängen wir jetzt mit seiner Öse an den Haken D und diesen an N 2 (Bild 2). Das Seil wird dann längs der Leiste ausgelegt; man knotet nun eine Schlinge und legt sie um das glatte Schaftende des Bohrers B. Der Knoten **K 2** wird erst geknüpft, wenn sich das Seil S spannt. Dazu wird nach Bild 2 der Knoten K 2 mit einem Schraubenzieher abgestützt, das Seilende SE unter straffer Spannung in Pfeilrichtung zurückgelegt, damit sich eine Einknickung bildet. Dann wird der Bohrer mit dem Seil herausgezogen und die Schlaufe fertig gemacht, wie anschließend für Bild 3 u. 4 beschrieben.

Jetzt haben wir also das Seil in Fertiglänge. Es wird nun in das Gerät eingelegt und mit dem Haken D bei 2 in die Seilscheibe Bild 1 eingehängt. Ist der Zug zu gering, dann machen wir D kürzer, ist er kräftig, dann wird ein längerer Haken D angefertigt. Muß das Seil über mehrere Umlenkrollen laufen, und springt es ab, ehe wir beide Enden eingehängt haben, so hilft der klebrige Isolierfaden (auch Abbindegarn genannt), wie ihn Elektriker zum Abbinden von Lampenschnur usw. verwenden. Den Isolierfaden legen wir einmal um die Umlenkrolle, wobei er das Seil kreuzt und binden ihn in einfachen Knoten.

Die Zugfeder mancher Geräte ist kurz und kräftig. Eine lange weiche Feder, die aber dennoch die rechte Seilspannung ergibt, ist besser, sie ist viel elastischer und ergibt auf einen längeren Federweg die geeignete Zugkraft. Bei einer kurzen kräftigen Feder ist der Federweg recht klein. Dabei sei zugleich die Bitte an die Industrie gerichtet, künftig nur lange Federn vorzusehen. Wird Angelschnur als Skalenseil verwendet, die immer etwas nachgibt, dann ist die lange Feder besonders geeignet.

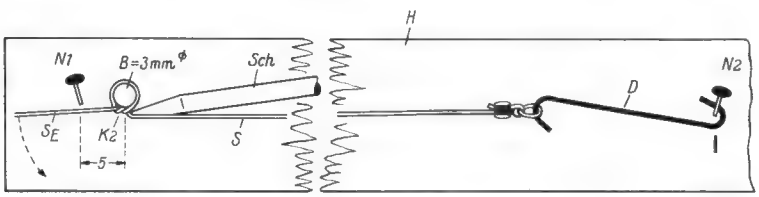


Bild 2. Holzleiste (10 . . . 20 mm stark) zum Vorrichten von Skalenseilen

Bei Stahlseil kann der in FUNKSCHAU 1953, Heft 18, Seite 366, empfohlene Hohlniet nicht gut angewendet werden, es sei denn, man bringt am Seilende unmittelbar über dem Hohlniet noch einen Knoten an. Man kann bei Stahlseil aber auch anders vorgehen.

Über ein Stück glattes Rundmaterial, z. B. den Schaft eines 3-mm-Bohrers, bindet man das Seil nach **Bild 3** zu einer einfachen Schlinge. Dann werden die Seilenden unter kräftigem Zug in die in Bild 3 durch Pfeile angedeutete Richtung überkreuzt und in die der ursprünglich entgegengesetzten Richtung gezogen. Dadurch entstehen nach **Bild 4** ziemlich scharfe Einknickungen im Stahlseil, über die der Knoten nicht mehr hinausrutschen kann. Zum Schluß wird das kurze Seilende wieder beigelegt, mit dünnem Kupferdraht umwickelt und verlötet, so daß sich ein kleiner Zinntropfen **Z** wie in Bild 1 bildet.

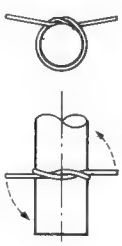


Bild 3. Bilden einer Schlaufe bei Stahlseil

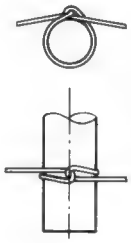


Bild 4 Die Enden des Stahlseiles werden nochmal in entgegengesetzter Richtung angezogen

Noch ein Wort zur Seilantriebsachse. Der Antrieb erfolgt oft, indem das Seil ein- oder zweimal um die Antriebsachse geschlungen wird. Die Biegungen des Stahlseils bzw. die gegenseitige Reibung bei Kordel sind an dieser Stelle am größten, und das Seil verschleißt an dieser Stelle. Ist die Seilscheibe am Drehkondensator groß genug, so daß eine Verringerung der Untersetzung den Feinantrieb nicht zu sehr beeinträchtigt (besonders für Kurzwelle zu beachten), so bringe man bei der Seil-Reparatur gleich eine Laufmuffe auf der Antriebsachse an. Der Außendurchmesser der Muffe sei, wenn möglich, nur 10 mm bei etwa 12 bis 15 mm Länge, je länger je besser. Hierzu kann eine der bekannten 6-mm-Kupplungsmuffen verwendet werden. In eines der vorhandenen Gewindelöcher kommt eine Madenschraube hinein, die in eine kleine Anbohrung der 6-mm-Achse eingreift. Die Madenschraube darf nicht über die Lauffläche hinausstehen.

Hegt man Bedenken, daß das Seil von der Muffe abrutschen könnte, z. B. beim Weiterdrehen oder Durchdrehen im Endanschlag, so werden Seitenscheiben an die Muffe angelötet bzw. 1-mm-Endflansche stehen gelassen, wenn die Muffe neu gedreht wird. Stahlseil hat auf der Muffe gute Friktion wegen des größeren Durchmessers und somit der größeren aufliegenden Länge. Eine Umschlingung genügt meist, eine zweite ergibt nur unnütze Biegungen. Gleiches gilt für Kordel. Das Seil braucht nun auch nicht mehr soweit nach vorn und hinten abzulaufen wie vorher, die gegenseitige Reibung ist geringer. Die Muffe muß so angeordnet werden, daß sie auf Mitte zur Seilscheibe mit zu liegen kommt.

Um die Untersetzung des Feinantriebes besonders günstig zu gestalten, sieht die Industrie oft noch Einschnürungen auf der Antriebsachse vor, besonders wenn die Seilscheibe klein ist. Seildefekte sind dann meist noch häufiger. Will man keine Laufmuffe aufbringen, eben weil z. B. die Seilscheibe zu klein ist, so bringe man zumindest eine neue Antriebsachse ohne die Einschnürung an. Nach Aufklärung des Kunden hat er stets Verständnis für die Mehrausgabe. Sind in der Achse Rillen erforderlich für Federstahlscheiben, die die Welle in Axialrichtung festlegen, so können diese mit einem Laubsägeblatt für Metall angebracht werden, oder man hilft sich mit Stellringen. Stellringe kann man aus Kupplungsmuffen anfertigen, indem man sie zersägt.

W. H.

Ausschneiden von Chassisdurchbrüchen

Das von Berkenfeld in FUNKSCHAU 1955, Heft 15, Seite 328 angegebene Verfahren, Durchbrüche auszubohren, statt auszusägen, erfreut sich bei vielen Praktikern allgemeiner Beliebtheit, denn es ist einfacher und weniger zeitraubend als das Arbeiten mit der Laubsäge. Das Wegfräsen der Stege zwischen den Löchern ist allerdings weniger bekannt. Auch ich arbeite schon seit langer Zeit mit einem ähnlichen Verfahren; nur benutze ich zum Fräsen statt eines Spiralbohrers einen kleinen Fräser aus SS-Stahl. Das hat gegenüber dem Bohrer zwei wesentliche Vorteile: die Arbeit geht schneller vonstatten, da ein Fräser schärfere Kanten als ein Bohrer hat, und außerdem ist die Abnutzung sehr gering, besonders bei Eisenblechen, die einen normalen Bohrer stark abnutzen. Als Fräser kann man auch eine 3- oder 4-mm-Reibahle benutzen.

Hat man eine feststehende Bohrmaschine, so kann man bei einiger Übung das Bohren von Loch zu Loch völlig sparen. Man bohrt ein einziges Loch, in das der Fräser eingeführt wird, und fräst dann an den Anreißlinien entlang, indem man das Werkstück gegen den Fräser drückt. Das Verfahren eignet sich besonders zum nachträglichen Anbringen von Durchbrüchen auf verdrahteten Chassis, da solche Löcher weder mit Lochstanzen, noch mit der Laubsäge hergestellt werden können.

Wolfgang Rohrbeck

Aus meinem Lieferprogramm:

Universal-Meßinstrumente,
kleine handliche Form. Besonders für Außenmontage und Labor geeignet. Innenwiderstand 1000 Ω/V. Meßgenauigkeit ± 3 %, Batterie: 1½ V,
Type Pertrix Nr. 254

Type U 17
ohne Umschalter. Größe 85 × 120 × 35 mm, Meßbereiche = ~ 0-5 V, 0-25 V, 0-250 V, 0-1000 V, mA 0-1, 0-10, 0-100 Widerstandsmeßbereich: 0-10, 0-100 kΩ . . . . **DM 37.50**

Type U 18
mit Umschalter. Größe 106 × 80 × 40 mm, Meßbereiche = ~ 0-15 V, 0-75 V, 0-300 V, 0-750 V, 0-3000 V; mA 0-15, 0-150, 0-750 Widerstandsmeßbereich: 0-10, 0-100 kΩ . . . . . **DM 48.-**

Erstklassiger Plattenwechsler,
vollendet in seiner technischen Ausführung für alle Schallplatten von 17 cm, 25 cm und 30 cm, läuft mit 33⅓, 45 und 78 Umdrehungen durch kleinste Abmessungen in jeden Schrank einzubauen. . . . . **DM 89.50**

Lautsprecher-Chassis
6 W perm.-dyn. Breitbandlautsprech. mit Ticonalmagnet, Hoch- und Tieftonmembran. Korbdurchmesser 215 mm **DM 16.75**
ab 3 Stück per Stück **DM 16.35**
ab 5 Stück per Stück **DM 15.90**

Isophon perm.-dyn. Lautsprecher ∅ 200 mm 4 W
1 Stück **14.50** bei 3 Stück **13.75** per Stück bei 5 Stück **12.75** per Stück

SABA perm.-dyn. Lautsprecher ∅ 180 mm mit Trafo 3,5 W
1 Stück **13.50** bei 3 Stück **12.95** per Stück

SABA perm.-dyn. Lautsprecher ∅ 245 mm, 8 W
1 Stück **23.50** bei 3 Stück **21.50** per Stück

Ducati-Präzisionsdrehko
aus einem Stück gefräst 50 pF . . . . . **DM 8.95**
125 pF . . . . . **DM 9.75**

SABA-Drucktastenaggregat
ungeschaltet für Meersburg W 2 mit 8 Drucktasten . . . . . **DM 9.35**

Roll-Elkos mit Isolierhülse

µF	Volt	1	10	100	µF	Volt	1	10	100
4	350/385	-.40	3.50	29.50	8	350/385	-.50	4.50	38.50

Schaltdraht versilbert ∅ 2 mm für Fernseh-UKW-KW,
per m **DM -.25,** 10 m **DM 2.10**

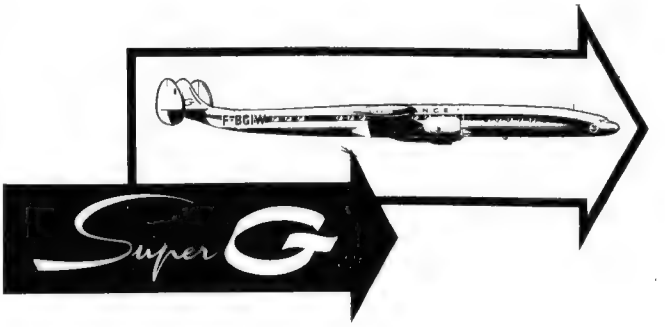
Werco-Jonny, Detektor-Apparat mit guter Empfangsleistung, Germaniumdiode und Drehko-Abstimmung für Mittelwelle 90 × 70 × 35 mm
DM 5.50 ab 3 Stück **5.20** ab 10 Stück **4.95** p. St.

Doppelkopfhörer für Jonny 2 × 200 Ω **5.95**

Germaniumdiode besonders für Detektor geeignet
1 Stück **DM 1.10** 10 Stück **DM 9.50**

Versand p. Nachn. ab Lager Hirschau. Verlang. Sie bitte m. ausführl. Lagerliste. Preise verstehen sich rein netto. Lieferung nur an Wiederverkäufer.

WERNER CONRAD, Hirschau F8/Opf., Ruf 222



BERLIN · BONN · DÜSSELDORF · FRANKFURT · HAMBURG · HANNOVER · MÜNCHEN · NÜRNBERG · STUTTGART · WIEN

jetzt im Dienst der AIR FRANCE

Dieses Flugzeug der Superlative bietet

- ★ die größte Reichweite
- ★ die höchste Geschwindigkeit
- ★ die stärkste Motorenkraft
- ★ den luxuriösesten Reisekomfort

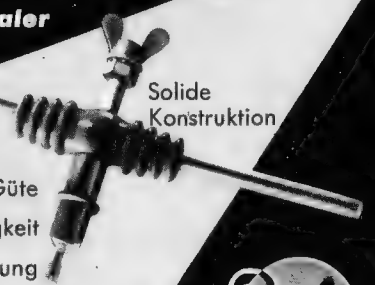
AIR FRANCE nämlich ist **die** Linie für Langstrecken! Aber auch auf allen anderen Routen des längsten Flugstreckennetzes der Welt bürgen wir dafür:

Bei **AIR FRANCE** fühlen Sie sich wohl

Vertrauen Sie Ihrem Reisebüro
es vertraut

AIR FRANCE

SK 600 UKW- und Fernseh-Antennen mit maximaler Leistung



Solide Konstruktion

Höchste elektrische Güte
Höchste mechanische Festigkeit
Sauberste Anpassung

Rali

INGENIEUR GERT LIBBERS
WALLAU/LAHN
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964

RADIO-HOLZINGER
am Marienplatz in
MÜNCHEN

Sensation!

Fabrikneue

SCHAUB BATTERIE-SUPER KML - 5 Röhren - 6 Kreise

Bestückung: DCH11, DAF11, DF11, DL11, DL11
Gerät ohne Röhren und Lautsprecher nur DM **24.50**

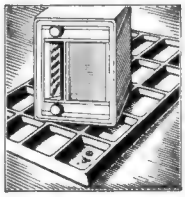
das gleiche Gerät mit Röhren jedoch ohne Lautsprecher nur DM **39.50**

Gerät betriebsfertig ohne Batterien nur DM **54.—**

Batteriesatz dazu (120-V-Anode - 2 Feldelemente) DM 32.50

Potentiometer
Schichtdrehwiderstände

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HOHENKIRCHEN bei MÜNCHEN

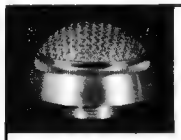


Vollgummi-Gittermatten
als Werktischauflage

	Größe	Gitterkasten Größe	Händler-Preis
Modell I	540 x 380	90 x 100	18.50
Modell II	625 x 375	45 x 50	20.–

Alleinvertrieb:
INGENIEUR WILLY KRONHAGEL
WOLFSBURG/HANNOVER, GOETHESTR. 51

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83



Durchmesser 38 mm, 30 Hz-15 000 Hz ca. 2 mVµbar Schraubgew. 18x1

Für DM 87.50
erhalten Sie eine hochwertige ROJAC-Kondensator-Mikrophonkapsel in Studioqualität.
Schweizer Radioexpert. urteilen:
ROJAC-Mikrophone gehören z. den besten Erzeugn. d. Gegenw.
Zu beziehen durch:
Dipl.-Ingenieur R. JACOBI
Stuttgart-Wangen, Ludwig-Blum-Straße 8

Neumüller
STABILISATOREN
STV 280/80 DM 28.—
NEUMÜLLER & Co. G. m. b. H · München 2, Lenbachplatz 9

Lautsprecher Reparaturen
sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell
P. STUCKY, Schwenningen, Neckarstraße 21

Meßinstrumente und -Geräte für HF und NF
Reparatur, Eichung, Umbau, Skalenzeichnung usw. sorgfältig und preisgünstig
Quarze 1 kHz ... 30 MHz
Normalfrequenzgeneratoren, Thermostate aus lfd. Fertigung
M. HARTMUTH · ING. Meßtechnik HAMBURG 13, Isestr. 57

Kaufe gegen Kasse!
Jet Samos-Empfänger
TS 175, TS 174, BC 221
Frequenzmesser mit Eichbuch. Außerdem
LW-Höhenmesser
mit Uhrwerk
Angeb. unt. Nr. 5985 T

Preisgünstiges Sonderangebot solange Vorrat reicht!
Nord-Mende Othello 55 7 Röhren/+ Selen, 8 AM/11 FM-Kreise, 3 Lautsprecher, 4 Wellenbereiche, 8 Drucktasten, 5,5 W Endstufe, Edelholzgehäuse bisher DM 398.–, **jetzt DM 299.50**
Versand verpackungsfrei ab Lager Augsburg - nur gegen Nachnahme
RADIO-MICHEL · AUGSBURG · LECHHAUSER STRASSE

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!
Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:
Unsere seit Jahren bestens bewährten
RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE
mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Ausführliche Prospekte kostenlos.
Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Dringend gesucht **Zielflugvorsatzgeräte**
ZVG 16 eventuell auch **ZVG 15** (auch Einzelstück)
Eilangebote eventuell auch über komplette Fu G 16 oder Fu G 15. Anlagen erbeten an:
C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT, WERK PFORZHEIM 1, ÖSTLICHE Nr. 120

ELEKTRONISCHE MUSIKINSTRUMENTE

im Handkoffer
als **Klavier-Zusatz** oder für das **Solo-Spiel** führend in klanglicher Leistung und technischer Qualität

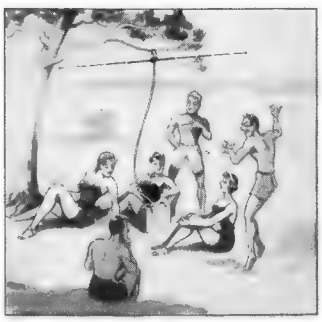
CLAVIOLINE Mod. C
spielt **sämtliche Streich-, Blas- und Zupf-Instrumente,** div. Koppeln für **Kino-Orgel-Klangfarben,** zahllose **irreale Klangfarben,** beliebig regelbares Vibrato, Perkussion
DM 1900.- / Teilzahlung / Miete

TUTTIVOX Kirchen- und Jazz-Orgel
voll-akkordlich spielbar, 18 Register: 4-, 8- und 16-Fuß, auch mit Pedal 32-Fuß, traditionelle und neuartige Klangfarben, Vibrato regelbar, raumakustische Abstimmung
DM 3600.- / Teilzahlung / Miete

Vertrieb über den **Fachhand.** nur auf **Vermittlungsbasis.** Unverbindl. Vorführung bei dem Interessenten, Einschulung des Spielers, Kauffinanzierung, Garantie, Service usw. nur durch

Verlangen Sie Prospekte und Angebot!

Herstellung und Alleinvertrieb
JÖRGENSEN-ELECTRONIC
DÜSSELDORF 97, HÜTTENSTRASSE 8, TELEFON 22162



so oder so
können Sie eine ROKA-Kofferantenne verwenden. Die Lösbarkeit vom Gerät ist aber ein Vorteil, den Ihnen nur eine ROKA-Antenne bietet.

Dipol ab DM 9.- **Verlängerungskabel DM 6.-** **Tasche DM 3.-**

ROKA ROBERT KARST, Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27

mit Ferrit-Kernen und keram. Kondensatoren für Leuchtstoffröhren, Haushaltgeräte, Spielautomaten, Rundfunkgeräte, elektr. Anlagen aller Art u. Größe

DREIPUNKTE-GERÄTEBAU
Willy Hütter, Nürnberg-O.

RV 2,4 P 700

bei Abnahme von
5 Stück netto DM 2.—
10 Stück netto DM 1.85
20 Stück netto DM 1.70
50 Stück netto DM 1.55
100 Stück netto DM 1.40
mit üblicher Übernahmegarantie.

Wir suchen: STV 280/40 Z, STV 280/80, EL 34, LD 5, LV 30, RG 62, RS 337, RV 210, DG 7-2, DG 9-3, LB 1, 6 SN 7, 6 SK 7, SD 1a, AL 5, LB 8, LS 50, Z 2b, Z 2c, RS 329 bzw. TA 4/800, RS 241 u. weitere Röhren jeder Art.

HANS HERMANN FROMM
BERLIN-FRIEDENAU, HÄHNELSTRASSE 14

Achtung!
Günstige Gelegenheit für
Institute, Werkstätten und Funkfreunde!

Sikatropkondensatoren:

1000 pF 250 V	DM 0,14
1000 pF 500 V	DM 0,17
2000 pF 500 V	DM 0,17
2500 pF 250 V	DM 0,14
2500 pF 500 V	DM 0,17
5000 pF 125 V	DM 0,14
30000 pF 125 V	DM 0,17
50000 pF 110 V	DM 0,19
50000 pF 250 V	DM 0,22
0,1 µF 500 V	DM 0,28
0,25 µF 125 V	DM 0,26

Keramikkondensatoren (Calit):
10, 12, 20, 25, 30, 35, 50, 70, 90, 275, 375, 500, 800 und 3000 pF; je DM 0,12

Gewebeisolierschlauch:

0,5 mm	p. m. 0,07
2 mm	p. m. 0,11
1 mm abgesch.	p. m. 0,15

Schichtwiderstände 0,25 W:
0,5, 1, 2, 3, 4, 8, 10, 30, 100, 200, 300, 500 und 750 kΩ; 1,5 und 2 MΩ; je DM 0,08

Schichtwiderstände 0,5 W:
50, 100, 500 u. 800 Ω; 1, 1,5, 2, 10, 20 25, 30, 100, 150, 250, 300, 500 u. 600 kΩ; 4 u. 12 MΩ; je DM 0,08

Schichtwiderstände 1 W:
50, 100, 300 u. 500 Ω; 1 kΩ; je DM 0,09

Schichtwiderstände 2 W:
110, 200 u. 500 Ω; 2 u. 10 kΩ; je DM 0,10

Wickmann-Sicherungseinbauelemente 5 x 25	DM 0,32
Spulenkörper m. Abgleichkern	DM 0,10
Keramiktrimmer 20 pF	DM 0,12

Alle Teile fabrikneu — beste Markenfabrikate

Helmut Meyer · Göttingen Schiefer Weg 12

R 13 der UKW-Einbausuper
mit Ratiodet. für jedes Gerät – leichter Einbau – mit EC 92 – EF 94 – EF 94, 2 Germ.-Dioden . . . . . **DM 49.50**
PHÖNIX-Radiokoffer für Batterie und Netz, 4 Röhren, 6 Kreise, Ferritantenne, elegant mit Batterie . . . . . **DM 99.50**
Viele preisw. Haushalts- u. Elektrogeräte, verlg. Sie Liste (Versand portofr.) durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN/Jller

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungserzeugnisse
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen
Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).
Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

ECH 42	4.70	EL 12	8.30
ECH 81	5.60	EL 41	3.80
EL 11	5.90	EL 84	4.90
UCL 11	8.95	EAF 42	4.50

Fernseh - Rundfunk - Elektrogeräte - Röhren und Zubehör alles aus einer Hand - vom:
RA-EL Versand · Heinze-Großhdlg., Coburg, Fach 507
Lieferung a. Wiederverkäufer

JBE

Johann Breitenstein GmbH
Emmerich am Rhein
Blech-, Lackier- und Metallwarenfabrik

Wir bieten an:

Nr. 12000 **Standard-Aufbaukästen.** (Gehäuse, einschiebbare Frontplatte mit Seitenkonsolen, einschiebbares Aufbauchassis)
Hellgrau, Hammerschlaglack. Stoß- und kratzfest.

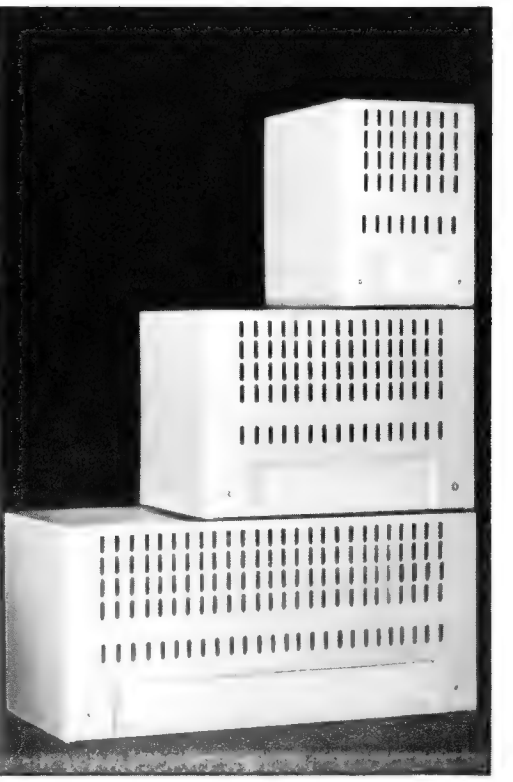
Größe 1	16 x 21 x 22 cm	**DM 13.50 netto**
Größe 2	32 x 21 x 22 cm	**DM 18.– netto**
Größe 3	48 x 21 x 22 cm	**DM 24.– netto**

Ferner stellen wir her:

Grid-Dippergehäuse	**DM 4.50 netto**
Oszillographengehäuse (DARC Standardgerät Nr. 4)	**DM 30.75 netto**
Fahrbarer Meßplatz	**DM 675.– netto**

Alle Preise ab Fabrik, Fracht und Verpackung zu Lasten des Käufers. Bei Abnahme größerer Posten Mengenrabatt.

Diese Geräte wurden auf der Funkausstellung in Düsseldorf von DL3YD gezeigt



GRUNDIG

Für unsere, nach modernsten Methoden arbeitende Fertigung, suchen wir noch einige erfahrene

FERNSEH-TECHNIKER als Führungskräfte.

Geeigneten Bewerbern bieten wir die Möglichkeit, sich in unserer Fertigung gründlich einzuarbeiten und bei Bewährung Industrie-Meisterstellen einzunehmen. Es handelt sich um Dauerstellungen bei guter Bezahlung. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung (mit handgeschriebenem, lückenlos. Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild sowie Angabe der Gehaltswünsche u. des früh. Eintrittstermins) a. uns. Personalabteilung.

GRUNDIG RADIO-WERKE G. M. B. H. FÜRTH/BAYERN

Für die Antennenfertigung wird ein

Spezialist

mit guten theoret. Kenntn. haupt-od. nebenberufl. ges.

Ausführl. Bewerbung unter Nummer 5965 F

Vertreter

zur Mitnahme eines aktuellen neuen Artikels ges. Evtl. Alleinverkauf für bestimmte Bezirke! Ebenso Exportverbindung. ges.

EUGEN WEBER
Stuttgart-Untertürkh.
Stubaier Straße 49

Rundfunkgerätefabrik

sucht gute

Arbeitsvorbereiter

für Apparatemontage, Spulen-, Trafo- und Lautsprecherfertigung elektrischer u. mechanischer Art.

Ausführliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an:

DEUTSCHE PHILIPS G. M. B. H.
Apparatefabrik Wetzlar · Brühlsbachstraße 15

Rundfunk- u. Fernseh-Mechanikermeister
Rundfunk- u. Fernseh-Techniker

für unsere modernen Reparatur-Werkstätten gesucht. Zuverlässige u. durchaus erfahrene Bewerber bitten wir höflichst um schriftliche Bewerbung mit Zeugnisabschr. u. bish. Tätigkeit. Fleiß u. Leistungen entscheiden. Eintrittstermin n. gegeb. Möglichkeit.

Elektro-Handelsgesellschaft Berrang & Cornehl K.-G.
Dortmund, Balkenstraße 14-20

Rundfunkmechaniker

mit Führerschein und Fernsehkenntnissen als Werkstattleiter gesucht.

Angebote mit Gehaltsansprüchen und Eintrittsdatum an
Radio Upmann, Gütersloh/W. Königstr. 24

Tüchtiger

Rundfunk-Mechaniker

mit Ela-Kenntnissen

für Fertigung von Spezialgeräten in gut bezahlte Dauerstellung nach Stuttgart gesucht.

Angebote unt. Nr. 5967 S

HF-Ingenieur oder Techniker

für elektronische Entwicklungsaufgaben und allgemeine Laborarbeiten in ausbaufähige Dauerstellung als Assistent des Betriebsleiters gesucht.

Bedingung: **Flotter technischer Zeichner**

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5970 M

Tüchtiger selbständiger Rundfunktechniker

perfekt in allen vorkomm. Arbeiten, möglichst mit Führerschein, in angenehme, gut bezahlte Dauerstellung, in führendes Fachgeschäft gesucht.

Angebote mit Zeugnis-Abschriften erbeten an:
RADIO-VOGL · GARMISCH-PARTENKIRCHEN

Schwachstromfachmann

zum Installieren, Schalten u. Warten elektroakustischer Spezialanlagen n. Frankfurt a. M. sofort gesucht. (Zimmer kann gestellt werden). Bedingungen: Gute Fachkenntnisse in Theorie und Praxis, guter Charakter, korrektes Auftreten, zuverlässig.

Eilangebot mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Ansprüche erbeten unter Nummer 5962 H

Lediger Rundfunktechniker

findet sofort Dauerstellung eventuell Einheirat bei Eignung. Bewerbung mit Lebenslauf und Gehaltsforderung. (Kreisstadt Schleswig-Holstein).

Angebote erbeten unter Nr. 5971 E an den Verlag

Vertreter

In allen Bezirken des Bundesgebietes zum Vertrieb von **Schallplattenständern** (B.G.M.) an den Facheinzelhandel gesucht.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 5964 W

Junger, strebsamer

Rundfunktechniker

für größere Werkstätten im Ruhrgebiet gesucht. Auch Anfänger mit solider Grundlage werden berücksichtigt

Bewerbungen mit Bild unter Nummer 5968 A

Junger ***Fachkaufmann***

mit guten technischen Kenntnissen für Radio-Einzelteileverkauf von Rundfunkgroßhandlung nach Frankfurt/M. gesucht.

Angebote mit Bild, Gehalts-Ansprüchen und Lebenslauf erbeten unter Nr. 5966 R an den Verlag.

Jüngerer Meister
für Rundfunk- und Fernsehtechnik

für 30 Jahre lang bestehendes Musikhaus im landschaftlich schönen Oberweserbergland gesucht. Ältestes Fachgeschäft des Kreises, Stadt mit 15000 Einwohnern a. d. Weser. Erforderl.: Gute Umgangsformen für Kundendienst, saubere Werkstattarbeit u. gute Fachkenntnisse. Bei guter u. zufriedenstellender Mitarbeit besteht die Möglichkeit, später das Geschäft von der Alleininhaberin zu übernehmen. Angeb. erb. unt. Nr. 5989 M

Welcher freundliche jüngere selbständ. **RADIO- und F. S.-MECHANIKER** mögl. auch m. Verkaufstalent, möchte kranken Gesch.-Inh. in Obb. Kleinstadt dring. benötigte Hilfe i. Innen- u. Außend. leisten? Führersch. Kl. III erw.

Angebote mit Gehaltsanspruch unter Nummer 5969 W erbeten

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jung. Mann, gelernter Betr.-Elektr., z. Z. auf el. Apparatebau beschäftigt, möchte sich veränd., mögl. Magneton-, Film-, od. Verstärkerb. Raum Baden-Württ. angenehm. Angeb. unt. Nr. 5981 M

Mechaniker 22 J., sucht Lehrstelle als Rundfunkmechan., Grundkenntnisse der Funktechnik vorhand. Zuschriften erbet. unter Nr. 5979 S

Per sofort tüchtiger Radio-Mechaniker od. Techniker in d. Oberpfalz gesucht. Wohng. vorhanden. Ang. unt. Nr. 5978 R

Übern. noch Vertr. für Vorderpfalz, Nord- u. Südbad. i. Ela-Techn., Radio- u. Phonozubeh. Angeb. unt. Nr. 5977 K

Rundf.-Mech.-Meister 25 J., REFA-Schein, s. gute Industr.-Erfahrg. in Fertigung von Hf-Teilen, sucht neu. Wirkungskr. Ang. u. 5983 G

Übernehme noch **Rundfunk- und Fernseh-Reparaturen** aller Art f. Einzelhandelsgesch. i. Raum Niedersachsen. Ang. mit voraussichtl. monatl. Stückzahl erb. unt. Nr. 5988 B

VERKAUFE

Vollmer Tonbandkoffer MTG 9 Geschw. 76 u. 38 mit eingebautem Verstärk. (EF 12, EL 11, EZ 12) u. mehr. 1000 m Band. Zuschriften unt. Nr. 5982 S

Verkaufe Bildröhre MW 43—61 geg. Übernahmegar. f. DM 100.-. Angeb. unt. Nr. 5980 T

Abgebe FUNKSCHAU 1950-51-54 geg. Ang. Radio Finzel, Landstuhl

Feld-Hellschr. günst. z. verk. Angeb. u. 5974 G

Werkstätteneinrichtg. äußerst günst. zu verkaufen. Angebote unt. Nr. 5976 M

Teleskop - Kurbelmast 25 m zu verk. Ang. u. Nr. 5986 F

Gelegenheitskf.! Fernschreiber Typ Lo 39 (Streifen), gen.-überh., DM 700. Ang. u. 5975 S

Verk. Oszillograf mit Proj.- und Fotoeinr., Zeitmarkengeber und Elektronensch., fern. Meßsend. SMF, Röhrenvoltm. UGW beide Ger. R & S. Kreuzspul-Wickelm. Zuschr. unt. Nr. 5973 H

SUCHE

Telegrafenrelais, Bosch MP-Kondensatoren u. Röhren kauft Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115

Empfäng. Type Super-Skyrider 28 Mc (Hallicrafters) zu kauf. ges. Ang. unt. Nr. 5972 M

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Suche Kopfhörerteile, Selen-Gleichrichter, Kupfer-Lackdraht 0,38 b. 0,45 umsponnen, sowie Röhren aller Art. TEKA, Weiden / Opf., Bahnhofstraße 5

Röhren-Angeb., ganze Restposten stets erw. Großvertrieb Hacker, Berlin-Neukölln, Silbersteinstraße 5/7

Drehschlagmagnet „LIST" ges. Ang. unt. Nr. 5984 M

Wickelautomat (für Trafo u. Kreuzspulen) sowie Mechanikerdrehbank ges. Ang. u. 5987 R

VERSCHIEDENES

Biete: Tonbandgerät neuw. Ferrophon III C 76-38-19 cm Pabstmotore Neupr. DM 2178.— für DM 1100.— im Tausch gegen Rundfunk- und Fernsehmeßgeräte. Kurt Frenz, 20a Bevensen/Uelzen

---

Radio-Fernseh-Elektro-Geschäft in kleiner Industriestadt Hochsauerl. (35000) sucht

tätig. Teilhaber
mit tücht. Bürokraft

Ums. 1954 85000.- erford. ca. 12-15000.-

Zuschr. erb. unt. 5963 L

NORDFUNK ELEKTRONIK

Oszillograph für Fernsehservice und N. F.
Oktameter ein Meßplatz in einem Gerät
Ultratest F. M. Prüfsender u. Wobbelsender
Variotest Prüfsender für A. M.
Spion der neuartige Fehlersucher
Pilot der praktische Kleinprüfsender
Ultraton völlig geschirmter Vorverstärker mit vier regelbaren Eingängen und Phasenumkehrung.
„Uni" der neue Kleinverstärker, 5 Watt
V 25 jetzt auch in Hi-Fi-Qualität
V 50 besonders kräftiger Leistungsverstärker
RV 2 das ideale Röhrenvoltmeter

Fordern Sie neue Sammelliste mit Abbildungen und Schaltungen!

Nordfunk-Versand, Bremen, An der Weide 4/5

WOCHENPROGRAMM IM DEUTSCHEN FERNSEHEN

Die echte Verkaufshilfe für das Fernsehgeschäft

Bitte Muster anfordern • Günstige Staffelpreise
Verlag Max Stantze, Hannover 1, Postschließfach 189

Neumüller

Fabrikneue Röhren · 6 Monate Garantie

RV 12 P 2000 à 3.40 DM

NEUMÜLLER & Co. G. m. b. H. · München 2, Lenbachplatz 9

Tesaflex ISOLIERBAND

aus PVC
hohe Isolierfähigkeit
schmiegsam, raumsparend
zum Kennzeichnen: farbig
BEIERSDORF · HAMBURG

Stellen-Anzeigen in der FUNKSCHAU

bringen dank der weiten Verbreitung in Fachkreisen den gewünschten Erfolg

1/8 Seite = 66 x 95 mm kostet DM 120.-
1/12 Seite = 66 x 63 mm kostet DM 80.-
1/24 Seite = 31 x 63 mm kostet DM 40.-
1/48 Seite = 31 x 29 mm kostet DM 20.-

Stellen - Such - Anzeigen 25 % Rabatt

REKORD-LOCHER
stanzt
alle Materialien
bis 1,5 mm Stärke
Standardgrößen
von 10...61 mm ∅

W. NIEDERMEIER
München 15
Pettenkoferstr. 40

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Germanium-Kristalldioden
besser, billiger! z. B. BN 6 DM 1.55 br. ÜKW-Bauplan für BN 6 ohne Stromquelle DM -.30
Transistor-Elektrode m. ausführl. Anleitung DM 1.90, Aufsteckdetekt. m. BN 6 DM 2.75
Ingenieur W. BÜLL
13 b Planegg
Postscheckk. München 81008

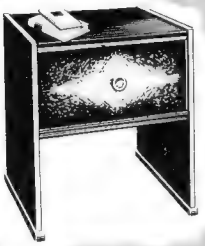
Kostenlos erhalt. Sie meine soeb. erschienene **Versand- und Schlagerliste 56**
mit interess. Sonderangeb. a. Industrie-Restpost. z. B.:

Bausatz f. AM/FM-Super (6 + 10 Kr.): Kompl. Spulensatz, UKW-Tuner (f. EC 92) m. angeb. AM/FM-Drehko, Tastensatz (beschaltet), 3 Potentiometer, zus. **35.—**
Phonochassis, 3tourig, Philips oder Ebner, neuestes Modell, aus überzähligen Industriebeständen **59.50**
10-Platten-Wechsler, desgl. **119.50**
Netztrafo: 1 × 250 V/120 mA, 6,3 V/3,5 A **8.50**
2 × 250 V/100 mA, 4 V/1 A, 6,3 V/3 A **10.85**
2 × 300 V/60 mA, 4 V/1 A, 6,3 V/4 A **10.65**
Selen: AEG, Elkoform, 250 V/60 mA **3.50**
220 V/120 mA **5.90**
Lautsprecher: 3 W, 130 ∅ **8.50**
(Alnico) 4 W, 180 ∅ **9.50**
5 W, 200 ∅ **11.80**
6 W, Oval 180 × 260 . . . . . **14.50**
8 W, Oval 210 × 320 . . . . . **19.80**
Breitband 10 W, 250 ∅ mit Hochtonkegel . . **29.50**
Ausgangsübertrager EL 84 auf 5 Ω (6 W) **3.50**
Vielfachinstrument 20 000 Ω/V, 2 × 14 Bereiche (Gleich- u. Wechselstrom 16-10 000 Hz), 1,5 % **98.—**

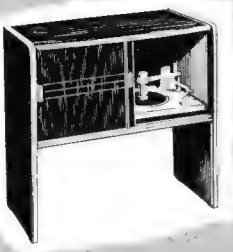
Versandabteilung
Hameln · Osterstraße 36
RADIO SUHR

Sonderangebote

Phono- und Musikschränke

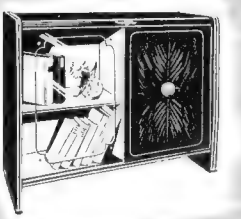


Kleinstvitrine mit 3 tourigem Plattenspieler DM **69.50**



Kleinvitrine mit 10-Platten-Wechsler DM **119.—**

Plattenspielschrank mit 10-Platten-Wechsler . . . DM **149.—**



Plattenspielvitrine mit 10-Platten-Wechsler Acellapolsterung und Spiegelbar . . DM **189.—**

Nettopreise!

Restposten Radio Serie 54155 preisgünstig

Prospekte kostenlos und unverbindlich

Musikschrank m. 3tour. Plattenspieler Markensuper 56, 2 Lautsprecher DM **295.—**

Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler u. Loewe „Luna 56"-Chassis, 2 Lautsprecher DM **380.—**

3 D-Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler und Loewe „Palette 56"-Chassis, 4 Lautsprecher DM **490.—**

3 D-Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler u. Loewe „Palette 56"-Chassis, 6 Lautsprecher . . . DM **528.—**

v. SCHACKY UND WÖLLMER

ELEKTROAKUSTIK UND RUNDFUNKTECHNIK
München 19 Lachnerstraße 5 Telefon 6 26 60

Dieser farbige Prospekt enthält das vollständige SABA-Rundfunk-, SABA-Musiktruhen- und SABA-Fernseh-Programm mit Bildern, Preisen und Erläuterungen.

212 a

Bez. 15
Schimmel Hans N,
Tal 1c/4 1ks.

PD 1134,

der neue SABA-Prospekt unterstützt Ihre Werbung

und fördert Ihren Verkauf

1 Paket liegt für Sie schon versandbereit:

Bitte ausschneiden und ankreuzen, auf Postkarte kleben und als Drucksache absenden.

SABA Villingen/Schwarzwald

Prospekte PD 1134 ☐ 50 Stück ☐ 500 Stück erbeten an

Firmenstempel und Anschrift:

FS

AR 40 Fernseh-Bildröhre (Rechteckformat)

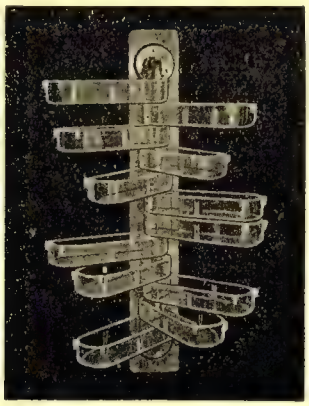
42-er Schirm-⌀, fabrikneu, Markenfabrikat im Garantiekarton

Sonderpreis DM 75,—

Plastic-Sortiments-Kästen für Kleinteile

Modell C
für 40 Kleinteile-Sorten
DM 37,80

Modell B
für 24 Kleinteile-Sorten
DM 24,60



Modell A
für 24 Kleinteile-Sorten
DM 24,60

Vollkommen neuartige Lösung des Problems der griffbereiten und übersichtlichen Aufbewahrung von Klein- und Kleinstteilen in schwenkbaren Kästen aus glasklarem Plastic. Lieferbar in den Transparent-Farben aqua, rosa, lindgrün

Koffer-Mischverstärker 10 Watt für Wechselstrom. Der elegante und preiswerte Mischverstärker mit Eingängen beliebiger Mischmöglichkeit für Mikrofon (Vorverstärker eingebaut) und 3 Instrumenten-Tonabnehmer. Mischregelung durch Hand- und Fußregelung. Großer Spezial-lautsprecher eingebaut. Auch für Plattenverstärkung hervorragend geeignet. Koffergehäuse in Weinrot, Kobaltblau und Dunkelgrün mit verchromten Beschlägen ..... 285,—

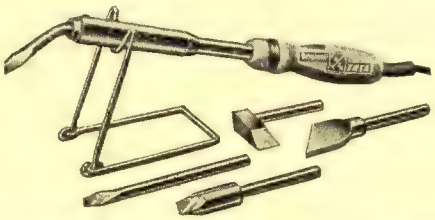
Lötkolben Lötbäder

ERSA 20 und ERSA 30 der Lötstift und Feinlötkolben für Lötungen von Schaltverbindungen in der Meß- u. Schwachstromtechnik ..... DM 8,55

ERSA 34 und ERSA 100 sind die geeigneten Kolben für Meßinstrumentenbau und Fernmeldetechnik. ERSA 34 . DM 8,40
ERSA 100 . 9,45

ERSA 50 der preiswerte Universal-Kolben für Elektro- und Apparatebau u. den anspruchsvollen Bastler DM 8,50

ERSA 150 ist ein leistungsstarker Kolben für Werkstattarbeiten, zum Löten von Massenartikeln. Durch Auswechseln der entsprechenden Kupferspitzen vielseitig verwendbar ..... DM 14,50



Klappständer für Lötkolben ..... DM 0,50

Weitere Angebote in ERSA-Lötkolben und Lötbädern erfolgen auf Nachfrage. (Zusendung der ERSA-Liste 126 d erfolgt kostenlos).

ERSA-Heizkörper 50 Watt ..... DM 1,65
100 Watt 1,95

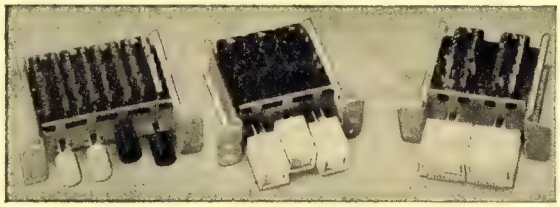
ERSA-Kupferspitze 50 Watt 0,45
100 Watt 1,05

ZEWA-Lötkolben (dauerh. Ausführung) 100 Watt, 220 V, 5 Jahre Garantie DM 18,50

Lötdraht (ohne Kolophoniumeinlage) per m 0,40, 5 m DM 1,75

Lötdraht mit Kolophoniumeinlage per m 0,50, 5 m 2,25

Lötfett ..... Dose 0,40



Neue Druck- und Klaviertasten-Schalter

für Radio-, Verstärker- und Magnetofontechnik, Meßgeräte, Sprech- und Telefon-Anlagen, Kontrolleinrichtungen usw.

● Beliebige Knopfzahl, verschiedene Knopfbreiten, hohe Kontaktbestückung ● Mehrere Schaltergruppen in einer Tastatur ● Tasten mit Einzelrastung und Wiederauslösung durch nochmaligen Druck ● Mit und ohne Sperrung ● Definierte, verzögerte und Momentkontaktschaltung ● Neue Kleinstschalterserie L für die Industrie

3 Tasten je 2 Umschalter	DM 3,75	je 4 Umschalter	DM 4,50
4 Tasten je 2 Umschalter	„ 5,10	je 4 Umschalter	„ 6,—
5 Tasten je 2 Umschalter	„ 6,40	je 4 Umschalter	„ 7,50
6 Tasten je 2 Umschalter	„ 7,65	je 4 Umschalter	„ 9,—

Schalter mit höherer Tasten- und Umschalterzahl auf Anfrage.

Matador-Erzeugnisse

(Umsatzsteuerfrei, da Westberliner Erzeugnisse)

Staubsauger	DM
Matador Junior	125,—
Matador Optimus	145,—
Matador Gloria	165,—
Matador Elite	189,—
Matador Senator	230,—
Matador Gigant	230,—
Elektro-Bohner	
Matador 2o	275,—
Matador 2s	350,—
Matador 3o	330,—
Matador 3s	410,—

Rabattsatz ..... 33⅓ %
+ Umsatzsteuerfreiheit 4 %
37⅛ %

15 W Lorenz-Verstärker
mit Röhren und Garantie, fabrikneu
DM 129.50

Aus unserem Katalog, der allen Lesern auf Anforderung kostenlos übersandt wird, sind diese Röhren und Material-Angebote nur zum Teil entnommen. — Die Artikel sind fabrikneu und die Preise verstehen sich rein netto. — Wir beliefern den Fachhandel, Staatliche Stellen, Rundfunkgesellschaften, Universitäten, Institute, Fabriken und Schulen. — Versand erfolgt unfrei per Nachnahme oder gegen Vorauszahlung. — Bei Nichtgefallen Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen!

Druck: Buchdruckerei Bree, Berlin-Schöneberg, Feurigstraße 54, Telefon 71 26 46

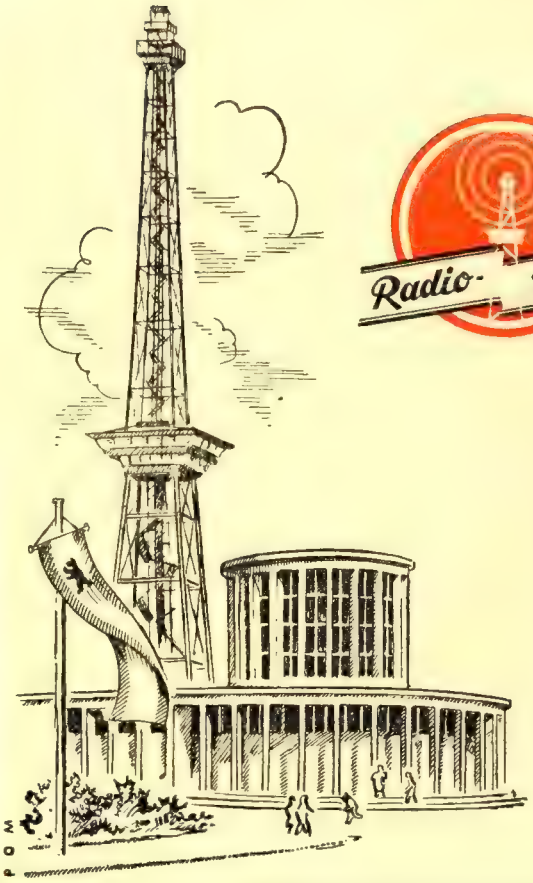
RADIO-FETT

RÖHREN- UND ELKO-VERSAND

BERLIN-CHARLOTTENBURG 5

KAISERDAMM 6 • WUNDTSTRASSE 15

Fernsprecher: Sammel-Nr. **34 53 20** • Postscheckkonto: Berlin-W. Nr. 245 31



Radio-Fett

Sonder-Preisliste Oktober 1955

Lieferung an den Fachhandel, staatliche Stellen, Rundfunkgesellschaften, Universitäten, Institute, Fabriken und Schulen.

Meßgeräte, Meßsender, Röhrenprüfgeräte und Zubehör

Meßinstrumente

Multavi 1 A (Strommesser) Hartmann & Braun
Multavi II (Hartmann & Braun) wenig gebraucht ..... 70,—
Multavi Iv Voltmesser, Meßbereich 300 Volt ..... 48,—
Monavi M, Monavi G, Monavi OII .... 39,—
Ohmmeter ..... 24,—

Preis: 100,—
Lederbereitschaftstasche: 11,50
Tragkasten mit Zubehörfach: 5,—

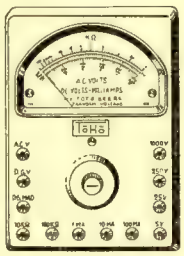
Siemens-Röhren-Voltmeter Rel 104 a, 15 Hz bis 20 000 Hz, Spannungsmesser 10 mV - 30 V, 30 Hz - 20 kHz 225,—
Siemens-Oktav-Bandmaß Rel 19 b, 37,5 bis 12 000 Hz ..... 175,—
Universal-Meßinstrument (ähnlich Multizet) 12 Meßbereiche, fabrikneu ... DM 68,50
Hartmann & Braun ‚Kapavi'-Meßbrücke Meßbereich von 1 — 10^4 pf ..... 98,—

Universalmesser

für Gleich- und Wechselstrom
mit 28 Meßbereichen

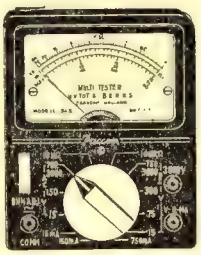
Innenwiderstand für Gleichstrom 20000 Ohm pro Volt
Innenwiderstand für Wechselstrom 1000 Ohm pro Volt
Bei den 28 Meßbereichen liegen 14 auf der Gleichstrom- und 14 auf der Wechselstromseite. Der kleinste Strommeßbereich ist 1,5 mA, der größte 6000 mA. Der kleinte Spannungsmeßbereich 1,5 V, d. größte 600 V.
Meßgenauigkeit ± 1%. Fabrikneu!
Einmaliger Sonderpreis ... DM 88,—

Precise Universal-Voltmeter
Universelles Standart-Meßgerät für Laboratorien, Prüffelder, Reparaturwerkstätten der Radio- und Hochfrequenztechnik bezw. der gesamten Elektrotechnik. .....DM 198,—
Zusätzlich lieferbar: HF-Tastkopf m. Germanium Diode für Messungen 250 Mhz.



Service-Instrumente

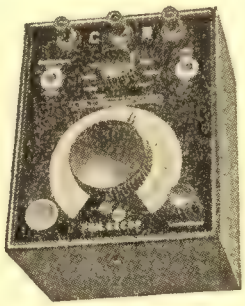
Drehspul
1000 Ohm pro Volt



Modell: TOHO
Volt = 0 — 5 / 25 / 250 / 1000 Volt
Volt ~ 0 — 5 / 25 / 250 / 1000 Volt
mA = 0 — 1 / 10 / 100 mA
Ohm 0 — 10 kOhm / 100 kOhm
Größe: 85 x 120 x 35 mm
Preis: DM 50.—

Modell: PACCUM
Volt = 0—15/75/300/750/3000 Volt
Volt ~ 0—15/150/750/3000 Volt
mA = 0—15/150/750 mA
Ohm 0—10 kOhm / 100 kOhm
Größe: 106 x 80 x 40 mm
Preis: DM 64.—

Die TOHO- und PACCUM-Messer sind äußerst geeignete Instrumente für die Industrie, Radio-Service, sowie für Radio-Amateure

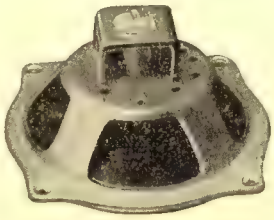


Siemens-Vielfach-Meßinstrument mit Lederbügel, Meßbereich 65—130—300—600 Volt, Gleich- u. Wechselspannung ..... 125,—
GM 3155 B Philips-Kathograph II m. Röhr. 275,—
Siemens-Meßsender 22 c, Meßbereich 80 KHz — 30 MHz, mit Röhren und Meßsenderkabel ..... 195,—
Philoscop-Meßbrücke mit mag. Auge (wie Abb.) ..... 85,—
KM 521 Mende-Oszillograph m. Röhren 375,—
(Kathodenstrahlröhre DG 9—4
GM 4560 Oszillograph Gleichstrom-Speisungsgerät ..... 225,—

Neuberger-Meßinstrumente
in allen Größen u. Typen günstig lieferbar

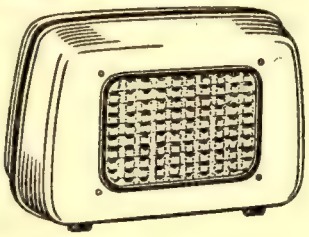
Lautsprecher-Sonderangebote!

Type P 16/19/8 perm. dyn. 80-10000 Hz, 3 Watt - 4 Ω ..... DM 13,90
Type P 13/19/8 perm. dyn. 90-10000 Hz. 2,5 Watt - 4 Ω ..... DM 13.20
Type P 10/13/10 perm. dyn. 2 Watt-4Ω ..... DM 12,—

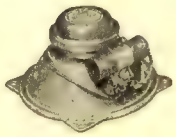


Hochleistungs Lautsprecher 6 Watt, Korb-Durchmesser 200 mm 5 Ω 14,75

Peiker-Hochton-Lautsprecher Kristall 8,50



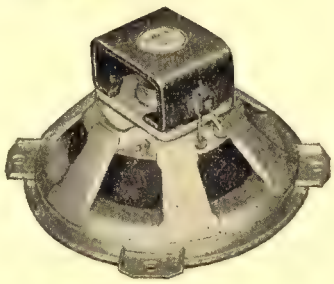
Isophon-Lautsprecher „Isonetta" als Tisch- und Wandlautsprecher verwendbar, (Oval-Lautsprecher mit Alnico-Magnet) (o/A-Trafo) 22,75
Lorenz-Volldynamischer Lautsprecher mit A-Trafo, Korb-⌀ 220 mm ... 6,50
Schaub-Lautsprecher 2 Watt, perm.-dyn., Korbdurchmesser 130 mm ... 8,50
Neumann & Born-Lautsprecher, 4 Watt, perm.-dyn., Korbdurchm. 180 mm, mit Ausgangstrafo ..... 12,—
Markefon-Kino-Lautsprecher 15 Watt, mit Navi-Membrane, perm.-dyn., Korbdurchmesser 300 mm ..... 58,—



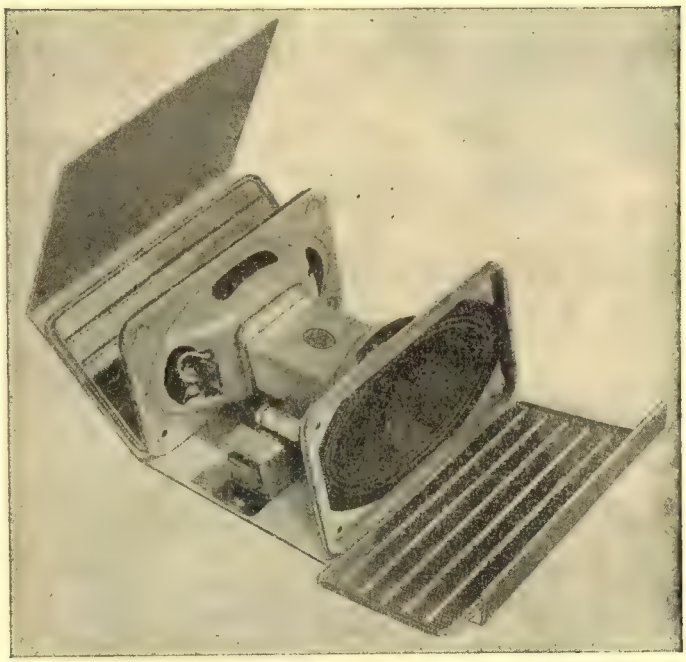
Type H 10/12/7 Hochton-Lautsprecher 6000-16000 Hz. bis 12,5 Watt belastbar DM 9,50

Markefon-Kino-Lautsprecher 20 Watt (Angaben wie vorstehend) ..... 68,—
Telefunken-Lautsprecher 25 W., perm.-dyn., Korbdurchmesser 360 mm, ohne A-Trafo, Gewicht 22 kg (Versand dieser Type durch Spedition) ..... 88,—

Oval-Lautsprecher (Isophon) Abb. Modell P 915, perm.-dyn., Frequenzbereich: Sprechleistung 3 W., Preis ohne Trafo 14,50



Isophon-Lautsprecher
Type P 25/31/11 perm.-dyn. 50-13000 Hz. 10 Watt - 4 Ω .. DM 44,25
Type P 25/25/11 perm.-dyn. 60-30000 Hz. 2 Watt - 4 Ω .. 27,—
Type P 21/25/11 perm.-dyn. 60-13000 Hz. 8 Watt - 4Ω .. 23,25
Type P 20/19/19 perm.-dyn. 65-10000 Hz. 4 Watt - 4 Ω .. 16,50
Type P 18/19/8 perm.-dyn. 70-10000 Hz. 4 Watt - 4 Ω .. 14,65



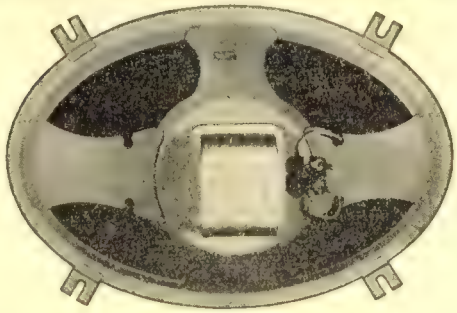
Lorenz 3 D Baukasten

Mit Lorenz 3 D-Baukasten kann man Rundfunk-Empfänger a. Raumton umbauen.

Lorenz 3 D - Baukasten enthält alles, was dazu nötig ist:

2 Lautsprecher, Zusatzübertrager, Kondensator. Abdeckzierbleche, Schrauben und Nägel sowie die Anbau-Anleitung,

Netto DM 26,25

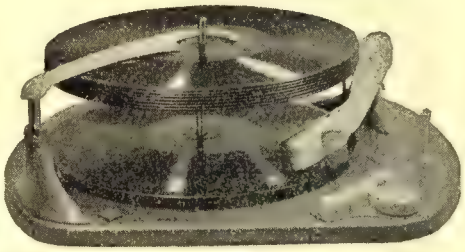


Lorenz-Lautsprecher

Type LP 1725

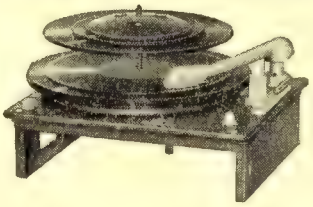
⌀ 17,5 × 25 cm, ca. 5 Watt, ohne Übertrager ... DM 12,75

Telefunken-Plattenwechsler „Musikus"



Kristallsystem mit 2 Saphiren (für Normal- und Mikrorillen) 4 Drucktasten ..... netto **DM 115,50**

Perpetuum-Ebner



3 Touren-Zehn-Plattenspieler „Rex A"

EBNER 10-Plattenwechsler mit Kristallsystem PE 8 sowie 3-stufigem Klangregler 3-tourig, fabrikneu .... netto DM 109,50
Elac PS 9, 3-Touren-Einfachlaufwerk mit umschaltbarem Saphir fabrikneu ..... DM 58,20

Elektrolyt-Kondensatoren.

Ausführung A in Pertinax

uF	4	4	8	8	8+8
Volt	385	500	385	500	385
DM	0,75	0,80	0,90	0,95	2,50

uF	16	16	16+16	50+50
Volt	385	500	450	275
DM	1,10	1,20	2,60	4,20

Ausführung G im Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug

uF	4	4	8	8	16	16	32	32
Volt	385	500	385	500	385	500	385	500
DM	0,90	0,95	1,05	1,10	1,35	1,50	2,10	2,35

uF	8+8	8+8	16+16	16+16	20+20	32+32
Volf	385	500	385	450	450	450
DM	1,80	2,85	2,20	2,60	3,75	3,75

Ausführung B in Alubecher

uF	8	8	8	8+8	8+8	16	16	16
Volt	330	500	600/700	385	500	385	500	600/700
DM	1,25	1,35	4,75	2,—	2,40	1,55	1,85	6,25

uF	16+16	16+16	25	32	32	32+32	32+32	40	50	50	50+50
Volt	385	500	385	385	500	385	500	385	385	450	450/550
DM	2,40	2,90	0,85	2,40	3,40	3,50	4,—	0,95	0,80	3,50	5,—

Niedervolt-Elkos in Pertinax und Alubecher

uF	10	10	25	25	50	50	70	100
Volt	15	35	15	35	15	35	30	15
DM	0,65	0,70	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	1,—

uF	100	200	200	250	450	500	500	2500
Volt	35	8	35	12	30	35	8	12
DM	1,40	1,40	1,95	0,90	1,35	3,50	2,—	2,55

Bosch-MP-Kondensatoren

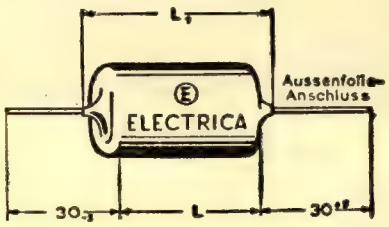
		DM
0,1	uF/250 Volt	0,80
0,1	uF/450 Volt	0,80
0,25	uF/250 Volt	0,95
0,5	uF/250 Volt	2,—
1	uF/160 Volt	1,—
2	uF/250 Volt	1,50
4	uF/160 Volt	2,—
2 x 0,1	uF/160 Volt	1,10
3 x 0,1	uF/250 Volt	1,50
2 x 0,5	uF/160 Volt o. Bügel	1,20

2 x 0,5 uF/160 Volt m. Bügel 2,85
Neufertigung

Zur Beachtung!

Electrica - Minitrop - Kondensatoren

(Tropenfeste Kleinstausführung)



sind wegen der Vielzahl der Kapazitäten ausführlich in unserem Katalog Seite 41 aufgeführt

Sortimente für die Werkstatt

250 div. Schichtwiderstände
1/4 — 2 Watt ..... 10,—
150 div. Rollkondensatoren
50 pF — 1 MF ..... 10,—
100 div. keramische Kondensatoren 10,—
50 div. Becher-Kondensatoren ..... 10,—
100 div. Trimmer-Kondensatoren ... 10,—
Alle 5 Sortimente statt DM 50,— nur 45,—

Taschen-, Volt- und Amperemeter

	DM		DM
2,5 Volt	6,50	150 Volt	6,85
4 „	6,50	250 „	7,50
6 „	6,50	6/120 „	8,50
10 „	6,50	12/120 „	8,50
15 „	6,50	8/160 „	8,50
25 „	6,50	6/240 „	8,50
40 „	6,85	12/240 „	8,50
60 „	6,85	4 Amp.	6,50
100 „	6,85	6 „	6,50

Sonderpreise

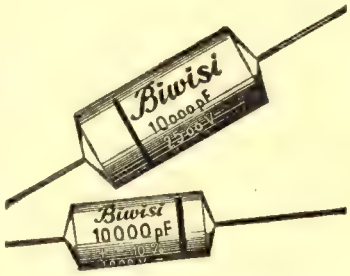
für Kondensatoren und Elkos

16 x 32 MF	385 Volt	(Neuberger)	2,—
50 x 50 MF	385 Volt	(W & S)	3,50
0,25 MF	385 Volt	(Electrica)	1,—
2 MF	200 Volt	(Bosch)	2,50
10 MF	1000 Volt	(Bosch)	6,50
25 MF	385 Volt	(Philips)	—,85
40 MF	385 Volt	(Philips)	—,95
125 MF	200 Volt	(Hydra)	2,50
250 MF	200 Volt	(Hydra)	2,75
500 MF	35 Volt	(Hydra)	1,50
500 MF	90 Volt	(Neuberger)	2,50
1600 MF	200 Volt	(Hydra)	6,50
1000 pf	400 V~	(Hescho)	—,15
5000 pf	1/3KV	(Electrica)	—,18
10000 pF	600/2,5 KV	(Frako)	—,25
0,25 uF	330 Volt	(Sicatrop)	—,24
1 uF	250/750 V	(Electrica)	—,55
1 uF	500/1500 V	(Electrica)	1,25
10 uF	6/3 Volt	(Frako)	—,40
1 uF	750/1500 V	(Bosch)	2,50

Bei Auftragserteilung ab DM 50,— gewähren wir noch 10% Rabatt!

„BIWISI"-Plastik-Kondensatoren

(Betriebstemperatur —20 bis +100° C.)



Bei Zwischenwerten bitten wir um Anfrage

Kapazität	Nennspannung 750 V —	1000 V-/500 V~	750 V~
50 - 500 pF	—	30,60	—
1000 pF	—	30,60	52,80
5000 pF	27,—	34,20	—
10000 pF	30,60	40,—	—
20000 pF	36,60	45,—	—
25000 pF	—	46,80	90,—
30000 pF	—	—	108,—
50000 pF	44,40	58,80	—
0,1 uF	57,—	—	—

	2000 V —	2500 V —
5000 pF	52,80	84,—
10000 pF	—	111,—

Drehkondensatoren und Trimmer

	DM
Hartpapier-Drehkondensator, beste Ausführung, mit isolierter Achse, in den Größen 180, 250, 350, 500 pF ..... p. St. —,70. 10 St.	6,50
Hartpapier-Differential-Drehkondensator 2 x 200 pF, ... p. St. —,80, 10 St.	7,—
DKE-Abstimmer (Ritscher) ..... p. St.	1,50
DKE-Rückkoppler (Ritscher) ..... „ „	—,80
Hartpapierdreko mit Schalter, 250 pF oder 500 pF ..... „ „	1,75
Einbau-Dreko mit Sperrkreis ..... „ „	2,—

Regelins-Schalthefte

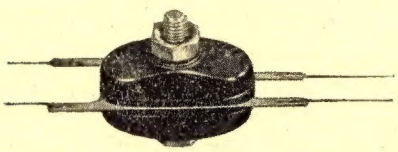
(Empfänger-Vademecum) Stück 2,25
10 Stück sortiert ..... 20.—

14 15 16

Zwergfassung mit schmalem Preßstoffsockel und Lötanschluß (Abb. 14) E 10 —,15
Aufsteckfassung (Abb. 15)
1 Pol isoliert, 1 Pol Masse ..... —,16
beide Pole isoliert ..... —,18
Aufsteckfassung (Abb. 16)
1 Pol isoliert, 1 Pol Masse ..... —,16
beide Pole isoliert ..... —,18

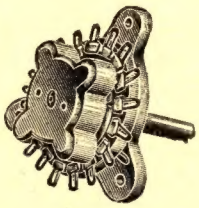
Selengleichrichter, Ladegeräte und Zubehör

	DM
20 mA 220 V	1,50
30 mA 220 V	1,95
40 mA 220 V	2,50
60 mA 220 V	3,—
100 mA 220 V	3,50
200 mA 220 V	3,45
250 „ 150 mA	3,75
250 „ 300 mA	4,50
500 „ 300 mA	7,50
28 „ 4 Amp.	24,50
300 mA 180 V	3,50
300 mA 220 V	4,50
Ausführung in Elkoform/Alubecher	
60 mA 220 V	3,50
100 mA 220 V	4,70
100 mA 300 V	5,50
Selengleichrichter auf Röhrensockel mit Widerstand, als Ersatz für	
CY 1	3,50
VY 2	2,50
RGN 354	2,50
Siemens-Sirutoren (0,2 mA, 1 pillig)	—,25
Nora-Gleichrichter 220 Volt ~ entnehmb. Spannung 220 V/250 mA	35,—
SAF-Gleichrichter 220 Volt ~ entnehmb. Spannung 220 V/300 mA	35,—
Selengleichrichter (mit quadratischen Platten) Scheibengröße 40 mm, 3 Platten, Einweg 0,3 A	3,50
Selengleichter 0,6 Amp. 4 Platten, 40 mm quadr, Graetz-Schaltung	4,50
Scheibengröße 75 mm, 4 Platten, Graetz 2,4 A	7,50
Scheibengröße 7,5 mm, 30 Platten	45,—
Scheibengröße 100 mm, 8 Platten, Graetz 4 A	17,50
Selenplatten, einzeln	
„ 40 mm	—,70
„ 60 mm	1,—
„ 75 mm	2,—
„ 100 mm	2,40
Kupferoxidul-Gleichrichtersäule 50 Pl. Größe 80 × 80 mm	15,—
Siemens-Ladegleichrichter, Type L 1912 Ausgang 24—32 Volt/0,5—2,5 Amp. mit 2 Schraubsicherungen	65,—



Siemens Meßgleichrichter (Neufertigung)
1 mA (Graetzschaltg.) ..... DM 2,80
5 mA (Graetz) 3,75
10 mA (Graetz) 3,95

Schalter

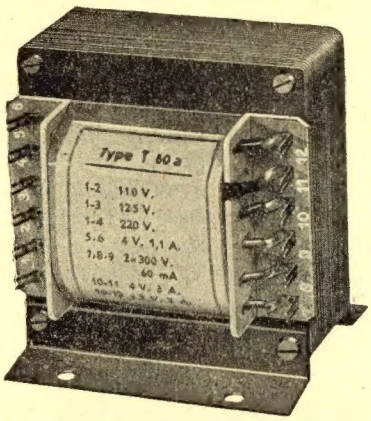


Mayr-Stufenschalter aus Frequenta, Type E 5 (wie Abb.) 2 × 10, 1,50
Kabi-Stufenschalter 1 × 4 u. 1 × 5 Kontakte 1,50
1 × 31 Kontakte 4,50
Kellog-Schalter, aus Restbeständen (3 Schaltstellungen) 1,50
Walzenschalter, Bakelitausführung mit 11 Kontakten 1,75
Elgesit-Stufenschalter 1 × 5, 1 × 8 u. 1 × 9 Kontakte ..... —,95
Elgesit-Gruppenschalter (gekapselt) 1 × 6, 1 × 11, 3 × 3 u. 4 × 3 Kontakte —,95
Allei-Keramikschalter 2 × 2, 3 × 2 u. 4 × 2 Kontakte 1,50
Birnenschalter für Klingelleitungen 1,20
Tonblenden-Kippschalter ..... —,25
Dreh-Netzausschalter, 1-pol. (Einlochbefestigung) ..... —,60
Dreh-Netzumschalter, 1-pol. (Einlochbefestigung) ..... —,60
Philips-Rückwandschalter ..... —,40

Netz-Kippschalter DM
Ausschalter 1 pol. (Einlochmontage) —,35
Ausschalter 1 pol. (Einlochmontage) mit Gabel ..... —,85
Ausschalter 2 pol. (Einlochmontage) —,60
Ausschalter 2 pol. (Einlochmontage) mit Gabel 1,20
Umschalter 1 pol. (Einlochmontage) 1,10
Umschalter 2 pol. (Einlochmontage) 1,25

DM
Kippschalter mit Metallknebel Ausschalter —,70
Umschalter —,80

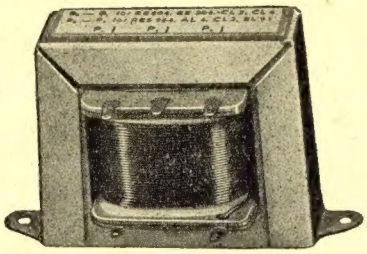
Transformatoren, Drosseln



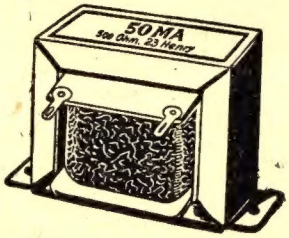
Netztransformator
P; 110/220 V, S; 2X250 V 50 m A 6,3 V 1,2 A 6,50
P: 110-125-220 V, S: 2 × 300 V/60 mA, 4 V/1,1 A 4/6,3 V - 3/2 A (s. Abb.) ... 11,75
P: 110-125-220 V, S: 2 × 300 V/75 mA, 4 V/1,1 A 4/6,3 V - 4/2 A 14,50
P: 110-125-220 V, S: 2 × 300 V 100 mA, 4 V/1,1 A 4/6,3 V - 4/2 A 15,50
P: 110-125-220 V, S: 2 × 350 V/160 mA, 4 V/6,3-2 A 4/6,3/12,6 V - 5/3/2 A .. 24,50
VE - Wn 5,90
VE - Dyn 6,50
VE-Trafo-Wickel (Qualitätsware)
VE 301-Wn 3,75
VE 301-Dyn 4,25
VE-Drossel 2,50
VE-NF-Trafo Ü: 1:4 + 1:5 3,25

Vorschalt-Trafo (im Blechgehäuse) (s. Abb.) P/S 220/110 V 100 Watt mit Netzschnur, Kupplung, Stecker 19,50
Vorschalt-Trafo (für amerikan. Geräte 220/110 V, mit Netzschnur und USA-Kupplung 16,50
Klingeltrafo P: 220/250 V S: 3/5/8 V . 3,95

Heiz-Trafo
P: 220 V S: 4/6,3/12,6 V 2,5/1,8/09 .. 8,50
P: 220 V S: 4/6,3/12,6 V 2/1,5/0,8 A . 6,50
P: 110/220 V S: 3/5/8 V 1/0,6/0,4 A . 4,75
P: 220 V 4,5 V/3 A 5,50



Ausgangstrafo
P: 3,5/4,5/7 kΩ 4 Ω 4 W 3,50
P: 3,5/7 kΩ S: 5 Ω 6 W 4,80
P: 3,3-6,5-14 kΩ, S: 15 Ω (S. u. H.) 3 W . 3,50
P: 3,5 kΩ S: 15 Ω (S. u. H.) 3 W 3,25
P: 6 kΩ S: 15 Ω (S. u. H.) 3 W 3,25
P: 9 kΩ S: 3 Ω 3 W ..... 3,—
P: 7 kΩ S: 4 Ω / 4 W (s. Abb.) 3,50
Magnetofon-Übertrager (AEG) ..... 2,—



Netzdrosseln, erstklassige Ausführung (Abb.)
30 mA ..... 3,—
50 mA 3,50
70 mA (300 Ω) 3,75
100 mA 7,50
200 mA 7,85
20 mA (1000 Ω) AEG-Fabrikate ..... 2,—
150 mA (25 Ω) „ 1,50
150 mA (35 Ω) „ 1,50

Anodendrosseln
8 mA/10 kΩ 4,50
5 mA/20 kΩ 4,50

Sie sparen 4 % Umsatzsteuer, wenn Sie Westberliner Erzeugnisse beziehen!

Bekannt in Stadt und Land

„Radio-Fett's"

Röhren-Versand

Auszug aus unserer Röhren-Preisliste

A

AB 1	3.75
AB 2	3.95
ABC 1	5.50
ABL 1	8.80
AC 2	3.50
AC 50	6.25
AC 100	5.50
AC 101	7.50
ACH 1	9.50
AD 1	9.25
AF 3	5.50
AF 7	4.50
AF 100	5.25
AG 1006	9.50
AK 1	8.75
AK 2	8.50
AL 1	6.75
AL 2	7.50
AL 4	6.50
AL 5	9.50
AM 1	7.50
AM 2	7.50
AS 1000	110.—
AZ 1	1.85
AZ 4	4.20
AZ 11	1.85
AZ 12	3.50
AZ 41	2.10

B

Ba	1.95
Bas	4.50
BB 1	4.50
BCH 1	12.50
Be	5.—
Bh	5.—
Bi	3.85
BL 2	8.50
Bo	5.—

C

CB 1	5.50
CB 2	5.50
CBC 1	6.50
CBL 1	8.50
CBL 6	8.50
CC 2	2.50
CCH 1	11.50
Ce	4.50
C/EM 2	12.50
CF 2	10.50
CF 3	3.75
CF 7	3.75
CH 1	9.—
CK 1	7.50
CL 1	5.25
CL 2	12.—
CL 4	9.25
CL 6	9.25
CY 1	2.75
CY 2	4.50

D

DA 50	7.50
DAC 21	6.50
DAC 25	4.25
DAF 11	8.75
DAF 91	4.50
DAF 96	5.75
DBC 21	5.25
DC 11	4.50
DC 25	2.45
DC 90	5.25
DCG 2/500	9.25
DCH 21	4.50
DCH 25	8.50
DDD 11	9.50
DDD 25	3.25
DF 11	4.25
DF 21	6.75
DF 22	5.50
DF 25	2.50
DF 91 (1 T 4)	4.25
DF 91	4.75
DK 21	9.50
DK 40	6.50
DK 91	6.50
DK 91 (1 R 5)	4.25
DK 92	5.50
DK 96	6.50
DL 11	7.95
DL 21	7.95
DL 41	6.—
DL 67	6.—
DL 68	7.—
DL 91 (1 S 5)	5.10
DL 92 (3 S 4)	4.45
DL 94	4.25
DL 94 (3 V 4)	4.50
DL 96	6.—
DLL 21	5.75
DM 70	4.65
DM 71	4.65
DY 80	6.25
DY 86	7.—

E

EA 50	5.50
EAA 11	6.75
EAA 91	4.10
EAF 42	5.50
Eb	4.50
EB 1	5.—
EB 2	3.50
EB 4	4.25
EB 11	3.25
EB 41	4.75
EB 91	4.50
EB 91 (6 AL 5)	4.75
EBC 3	4.—
EBC 11	5.75
EBC 91 (6 AV 6)	4.20
EBF 2	4.50
EBF 11	6.95
EBF 11 (Opta)	5.50
EBF 15	7.50
EBF 80	5.50
EBL 1	6.95
EBL 21	7.50
EBL 71	9.65
EC 50	22.—
EC 81	17.50
EC 92	4.50
ECC 40	6.50
ECC 81 (12 AT 7)	6.50
ECC 82 (12 AU 7)	5.20
ECF 1	7.—
ECF 12	7.50
ECH 3	8.50
ECH 4	7.25
ECH 11	9.—
ECH 11 (Opta)	6.50
ECH 21	8.75
ECH 42	6.75
ECH 43	9.50
ECH 71	9.65
ECH 81	7.50
ECH 81 (6 AJ 8)	6.25
ECL 11	9.50
ECL 80	7.75
EDD 11	6.75
EEL 71	9.65
EF 6	4.95
EF 9	3.50
EF 11	4.50
EF 12	5.50
EF 12 (Glas Opta)	3.75
EF 12 spez.	12.50
EF 12 K	6.85
EF 13	4.50
EF 14	5.75
EF 15	6.25
EF 22	7.50
EF 40	5.50
EF 41	4.25
EF 42	5.25
EF 43	6.75
EF 50	5.50
EF 80	5.50
EF 93	5.75
EF 93 (6 BA 6)	4.95
EF 94 (6 AU 6)	4.75
EF 804	7.—
EF 804 S	12.50
EFM 11	6.75
EH 2	4.75
EK 2	8.25
EK 90 (6 BE 6)	4.50
EL 2	6.50
EL 3	6.25
EL 3 N	6.25
EL 11	5.25
EL 12	8.50
EL 41	5.75
EL 42	5.75
EL 90 (6 AQ 5)	4.75
EM 1	6.—
EM 4	5.50
EM 5	6.—
EM 11	5.25
EM 34	5.50
EM 80	5.75
EM 85	5.75
EY 51	6.50
EZ 2	2.75
EZ 4	3.50
EZ 11	3.—
EZ 12	3.25
EZ 40	3.50
EZ 41	4.30
EZ 80	3.35
EZ 90	3.50

Eisenwasserstoff-widerstände auf Anfrage!

H

H 4100	4.75
HABC 80	9.10
HABC 80 (19T8)	7.50
HBC 91	6.60
HBC 91 (12AV6)	4.—
HCH 81	10,50
HF 93	6.—
HF 93 (12 BA6)	4.75
HF 94	6.—
HF 94 (12 AU6)	4.50
HK 90	8.70
HK 90 (12 BE6)	5.50
HL 90	7.50
HM 85	6.30
HR 1/60/0,5	35.—

K

KB 1	4.75
KB 2	2.50
KBC 1	4.50
KC 1 Stift	1.50
KC 1 Topf	1.75
KC 3	4.50
KCH 1	9.50
KDD 1	4.75
KK 2	10.50
KL 4	4.50
KL 5	5.75

L

L 415 d (RES 174)	5.50
L 416 d (RES 164)	5.50
L 496 d (RES 964)	6.50
LD 1	5.75
LD 2	4.75
LD 15	9.50
LK 460	6.50
LK 4112	7.—
LK 4200	7.—
LK 4250	9.50
LK 4330	45.—
LS 1	3.75
LS 2	3.75
LS 4	4.—
LS 50	auf Anfrage
LS 180	9.50
LV 1	4.50
LV 3	5.—
LV 5	3.50
LV 13	5.25
LV 30	7.50

P

PCC 84	8.75
PCC 85	9.25
PCF 80	9.25
PCF 82	9.75
PCL 81	9.—
PL 81	8.25
PL 82	6.50
PL 83	6.90
PY 80	5.90
PY 81	7.50
PY 82	4.95
PY 83	7.50

R

RE 074	1.50
RE 084	1.40
RE 084 K	2.25
RE 114	3.75
RE 134	4.50
RE 144	2.40
RE 304	4.85
RE 604	6.50
RE 614	5.75
REN 704d	9.50
REN 804	4.50
REN 904	4.75
REN 914	4.75
REN 924	5.75
REN 1004	4.25
REN 1104	4.25
RENS 1204	7.50
RENS 1214	9.25
RENS 1224	13.50
RENS 1234	13.50
RENS 1254	13.50
RENS 1264	5.75
RENS 1284	6.85
RENS 1294	7.75
RENS 1374 d	7.50
RENS 1818	5.75
RENS 1819	7.50
RENS 1820	8.75
RENS 1823 d	7.25
RES 094	1.35
RES 164	5.50
RES 164 d	5.50
RES 174	5.50
RES 174 d	5.50

RES 364	8.10
RES 374	8.10
RES 664 d	8.50
RES 964	6.50
RFG 5	6.25
RG 12 D 2	0.75
RG 12 D 3	0.75
RG 12 D 60	0.80
RG 48	9.50
RG 62	14.—
RG 105	9.—
RGN 354	2.25
RGN 504	2.25
RGN 564	2.75
RGN 1054	2.25
RGN 1064	1.75
RGN 1404	4.50
RGN 2004	3.50
RGN 2504	4.50
RGN 4004	7.25
RL 1 P 2	1.50
RL 2 P 3	1.50
RL 2 T 2	1.40
RL 2,4 P 2	1.95
RL 2,4 T 1	1.50
RL 2,4 T 4	3.50
RL 4,8 P 15	6.75
RL 12 P 10	3.50
RL 12 P 35	3.50
RL 12 P 50	4.50
RL 12 T 1	4.75
RL 12 T 2	2.—
RL 12 T 15	1.95
RS 237	17.50
RS 241	5.—
RS 242	3.25
RS 245	7.50
RS 288	4.75
RS 289	4.50
RS 291	5.25
RS 337	55.—
RS 351	42.—
RS 381	85.—
RS 383	85.—
RS 391	27.50
RS 394	8.50
RV 2 P 800	0.75
RV 2,4 H 300	5.50
RV 2,4 P 45	4.—
RV 2,4 P 700	2.20
RV 12 H 300	4.50
RV 12 P 2000	5.50
RV 12 P 2001	4.75
RV 12 P 3000	3.75
RV 12 P 4000	2.50
RV 24	35.—
RV 25	35.—
RV 30	14.—
RV 218	20.—
RV 239	20.—
RV 258	20.—
RV 271	38.—
RV 275	7.50
RV 278	10.50
RV 335	45.—
RV 2300	38.—
RV 2500	38.—

S

S 05/12 iM	12.50
S 07/02	14.—
S 1/02 i	10.50
S 1/3 i II	14.50
S 1/6 i	15.—
S 7,5/06	12.—
S 321	4.50
SA 1	5.50
SA 100	17.50
SD 1 A	8.25
SF 1 A	8.25
St 350 c	12.50
STV 70/6	4.75
STV 75/15	6.75
STV 75/15 Z	6.75
STV 150/15	7.50
STV 150/20	8.50
STV 280/40	14.—
STV 280/40 Z	22.—
STV 280/80	28.—
STV 280/80 Z	30.—
STV 600/200	75.—

T

Ta 3/500	17.50
Ta 4/250	17.50
Ta 7/700	17.50
Ta 8/300	17.50
Tb 04/8	14.—
Tc 03/5	6.50
Tc 04/10	8.50
Tc 1/75	12.50
Tc 2 spez.	4.75
Te 04/10	5.50
Te 05/10	4.25
Te 2	3.75
Te 5	3.75
Te 30	2.75
Te 50	3.75
Te 60	4.50
Ts 1	5.50
Ts 2	15.50
Ts 5	9.50
Ts 6	15.50
Ts 41	55.—

U

UAA 11	6.50
UAA 91	5.50
UAF 42	5.25
UB 41	5.75
UB 10000	0.85
UBC 41	4.50
UBF 11	7.50
UBF 15	7.50
UBF 80	6.50
UBL 1	10.—
UBL 3	10.—
UBL 21	8.75
UBL 71	9.50
UC 92	4.85
UCH 21	7.75
UCH 42	5.75
UCH 71	9.50
UCH 81	8.25
UCL 11	10.50
UEL 11	10.—
UEL 71	10.—
UF 5	6.50
UF 11	5.50
UL 2	7.25
UL 11	8.25
UL 41	6.75
UM 4	5.75
UM 11	6.75
UM 35	6.75
UM 85	6.25
UQ 80	9.50
UR 110	1.65
URFA 610	4.50
UY 1	3.—
UY 2	2.10
UY 11	3.—
UY 21	3.35
UY 41	2.75

V

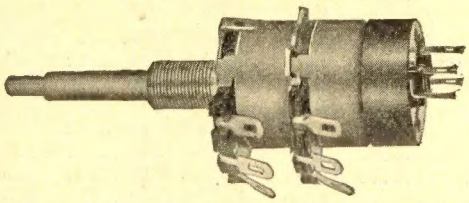
VC 1	6.50
VCH 11	8.75
VCL 11	8.—
VF 7	7.50
VH 3	8.50
VL 1	7.50

Amerikanische, Commercielle und Zahlen-Röhren

1 R 4	3.45
1 R 5	4.25
1 S 4	5.10
1 S 5	4.25
1 T 4	4.25
1 U 4	4.75
1 U 5	4.75
2 C 40	30.—
3 Q 4	4.50
3 Q 5	5.95
3 S 4	4.45
3 V 4	4.50
5 U 4	4.90
5 V 4	4.85
5 W 4	5.75
5 X 4	5.45
5 X 35	9.50
5 Y 3	3.70
5 Y 4	4.50
5 Z 3	4.70
5 Z 4	4.70
6 A 8	5.75
6 AB 4	4.50
6 AB 7	5.50
6 AC 7	4.60
6 AG 5	4.20
6 AJ 5	3.90
6 AK 5	5.25
6 AQ 5	4.75
6 AT 6	4.45
6 AU 6	4.75
6 AV 6	4.75
6 BA 6	4.95
6 BE 6	4.50
6 C 4	4.25
6 C 5	2.90
6 C 6	3.90
6 D 6	2.70
6 F 6	4.20
6 G 6	3.90
6 J 5	3.60
6 J 6	6.50
6 J 7	4.75
6 K 6	3.50
6 K 7	3.50
6 K 8	5.50
6 L 5	3.80
6 L 7	4.—
6 M 6	5.70
6 M 7	4.60
6 M 8	6.25
6 N 6	7.25
6 N 7	4.70
6 Q 7	4.90
6 R 7	4.50
6 R	4.—
6 RV	4.—
6 SA 7	5.20
6 SC 7	4.—
6 SD 7	4.—
6 SG 7	4.35
6 SH 7	2.90
6 SJ 7	4.50
6 SK 7	4.90
6 SL 7	4.90
6 SN 7	4.75
6 SQ 7	4.50
6 SR 7	4.70
6 V 6	4.—
6 X 4	3.50
6 X 5	3.85
6 Z 4	3.95
12 A 6	4.70
12 BA 6	4.75
12 BE 6	5.50
12 C 8	4.20
12 H 6	2.30
12 J 5	2.50
12 J 7	4.90
12 K 7	4.95
12 K 8	6.20
12 Q 7	5.70
12 SA 7	5.75
12 SC 7	3.20
12 SF 7	4.50
12 SG 7	4.35
12 SH 7	4.50
12 SJ 7	4.20
12 SK 7	4.45
12 SL 7	4.45
12 SN 7	4.20
12 SQ 7	4.70
12 SR 7	5.—
12 SX 7	4.75
25 L 6	4.45
25 Z 5	4.50
25 Z 6	4.50
35 A 5	4.50
35 B 5	4.90
35 L 6	4.50
35 W 4	4.50
35 Y 4	3.75
35 Z 3	4.50
35 Z 4	4.50
35 Z 5	3.50
37	2.90
50 A 5	4.90
50 B 5	5.50
50 L 6	5.50
75	3.75
76	3.75
77	3.10
78	4.50
117 Z 3	4.70
304 TL	98.—
807	7.45
866 A	14.50
954	4.50
955	3.50
1619	3.50
1625	4.45
1626	3.45
1629	4.70
1802	2.50
1803	2.50
1805	2.50
1876	4.50
4654	4.75
4656	7.25
4665	7.25
4671	6.90
4673	6.50
4675	6.90
4676 N	9.50
4687	4.—
7475	4.50
13201	10.50
13202	3.50
13204	3,50
18042	15.—

Potentiometer, Entbrummer
Schichtdrehwiderstände

Doppelpotentiometer auf Doppelachse, ohne Schalter, Preis per Stück netto DM 3,75
mit zweipoligem Drehschalter, Preis per Stück netto ..... DM 4,75

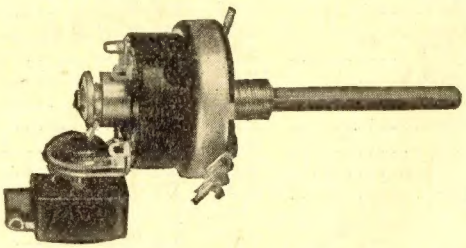


Universal-Potentiometer, mit Schiebeachse Preis per Stück netto ..... DM 1,90
dasselbe mit zweipoligem Drehschalter Preis per Stück netto ..... DM 2,95
dasselbe mit einpoligem Schiebeschalter Preis per Stück netto ..... DM 2,85
dasselbe mit zweipoligem Dreh- und einpoligem Schiebeschalter, Preis per Stück netto ..... DM 4,25

Doppelpotentiometer 1,3 + 1 MΩ log. mit Umschalter und 2-pol. Drehschalter..... DM. 5,75
Doppelpotentiometer 1 MΩ + 100 KΩ log. mit 2-pol. Drehschalter ..... DM 4,75
„Preh" Doppelpotentiometer, 1 MΩ + 0'5 MΩ log., mit 2-pol- Zugschalter..... DM. 4,75
„Preh" Dreifachpotentiometer, 1 MΩ, 0,5 MΩ, 100 KΩ m. Drehausschalter 4,50
Dralowid - Potentiometer ohne Schalter 5, 20, 50, 100, 250, 400, 500 kΩ, 1 MΩ und 1,5 MΩ ..... DM —,85
Dralowid-Potentiometer mit Zugschalter od. Drehschalter 500 kΩ, 1 MΩ log. DM 1,85
Potentiometer, fabrikn. 500 Kilo + 1 MΩ, kurze Achse, 10 Kilo ..... DM —,25
Elap-Potentiometer mit Zugschalter und langer Achse, 500 kΩ, 1 MΩ log. DM 3,75

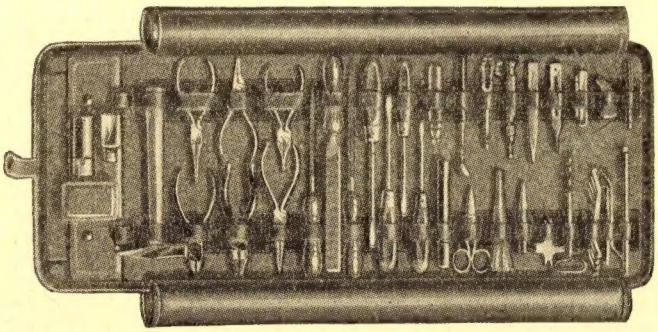
Potentiometer u. Entbrummer-Sortiment
20 Einheiten, in allen gängigen Größen
DM 50,—

Doppel-Potentiometer mit 2-pol. Netzschalter und Bandbreiten - Schalter 0,5 und 1 MΩ ..... DM 4,95



Siemens - Potentiometer mit Schalter, 10 kΩ lin. ..... DM 2,50
Rundpotentiometer, hochbelastbar, mit Schleifkontakt, 34 Ω/1,8 Amp. 9,50
Kleinstpotentiometer 0,1 MΩ log. 20 mm, ohne Schalter 1,50
1,5 MΩ log, 20 mm mit 2-pol. Drehschalter 2,50

Entbrummer 50, 100, 200, 300, 500 und 1000 Ω ..... DM 0,75



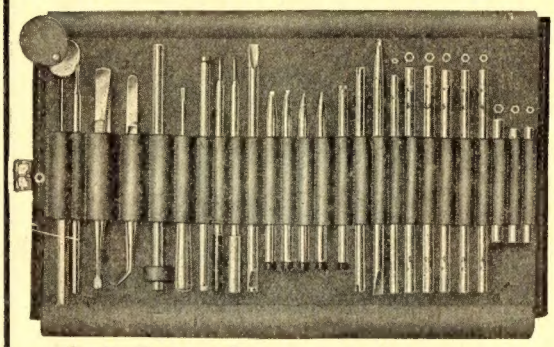
Spezial-Werkzeugtasche

(wie Abb.) in geschmackvoller Rolltaschenform mit Ledereinfassung, Inhalt 50 verschiedenartige Werkzeuge einschl. Ersa-Lötkolben 100 Watt. . . 178,—

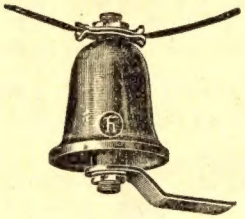
Radio-Elektro-Werkzeugtasche
7-teiliger Werkzeugsatz in Plasticetui, 1 Seitenschneider, 1 Flachzange, 1 Pincette, spitz, 1 Madenschraubenzieher, 1 Schraubenzieher, 1 kleine Feile, 1 Isolierstab, 1 Plastiketui ..... DM 14,50

Fernsehtrimmerbesteck
aus hochwertigem Kunst-Plastamit zum Justieren von Fernsehgeräten in verschließbarer Plastictasche DM 7,50

Radio-Abgleichbesteck, 19-tlg.
in zusammenlegbarer Plastictasche..... DM 26,50



Radio-Trimmer-Besteck, induktionsfrei
DM 37,50

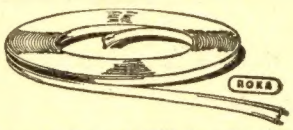


Blitzschutzautomat mit Winkel, Blk 10/1 DM 1,80

ROKA UKW und Allwellen-Fenster-Antenne

mit Isolatoren.... DM 9,50

Roka-Fernseh-Fensterantenne
Ein leistungsfähiger Dipol mit Reflektor. Komplett mit Befestigungsschrauben u. 6 Zimmerisolatoren 13,65



Hirschmann u. Roka UKW-Bandkabel

Dunkles Lupolen, wetterfest ..... —,45
Helles Lupolen, versilbert..... —,55

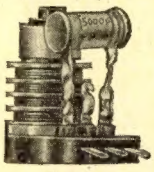
Bei Werkzeugbedarf
Belzer-Spezialisten anfordern!

GÖRLER

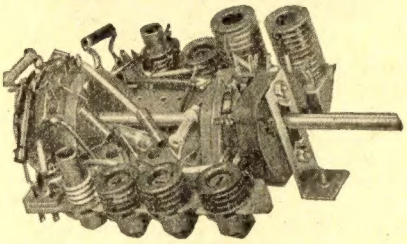
Spulensätze, Sperrkreise, Detektoren

	DM
ZF-Filter mit Abschirmhaube (gute Ausführung) 486 kHz	3,—
ZF-Sperre (Markenfabrikat)	1,85
9 kHz-Sperre (Markenfabrikat)	2,50
Sperrkreis f. Rückwandbefestigung (MW)	2,—
Bananensteck-Sperrkreis (MW)	2,25
Detektor-Apparat m. außergewöhnlicher Trennschärfe und Lautstärke	4,50
HF-Drosseln (Görler-Überlagerungssieb), 0,65 Hy (mit 500 pF = 9 kHz-Sperre)	2,50
Aufsteck-Detektor ..	1,20
Detektor-Kristalle ..	—,10

Dralowid-, Garnrollen-, Haspelkern-, Calit-Spulenkörper usw. preiswert am Lager.



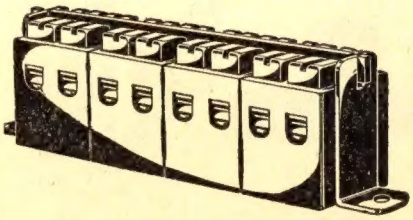
F 308



F 318

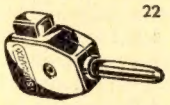
F 21 HF-Drossel	1,45
F 22 und F 23 gleiches Gehäuse	1,55
F 205 Amenit-Schaltbuchse	—,45
F 302 Sperr- und Saugkreis MW	1,75
F 303 im gleichen Aufbau	1,75
F 309 Sperr- und Saugkreis MW.....	1,50
F 304 KW-Bandspreizer	3,—
F 296 Einkreiser-Spulensatz K·M·L·TA..	5,50
F 301 Einkreiser-Spulensatz 2 K·M·L·TA	6,—
F 308 Überlagerungssieb (9 kHz Sperre)	1,90
F 311 UKW-Sperrkreis	1,70
F 334 UKW-Antennentrafo	1,80
F 312 UKW-Eingangs-Transformator ..	1,50
F 313 UKW-Oszillator-Variometer	3,—
UKW-Oszillator.....	2,80
F 318 Spulensatz für AM/FM-Super UK·K·M·L·TA	22,50
DKE-Koppler	2,20
VE-Koppler	2,75
Thiede-Koppler (DKE).....	1,50
Bandfilter-Zweikreisspulensatz mit Wellenschalter	5,50
6-Kreis-Superspulensatz (verlustarm u. hochempfindlich) mit 2 ZF-Filtern und ZF-Sperre	16,50
6-Kreis-Superspulensatz mit Bandfilter und Schalter, Fabrikat „Wobbe" ..	10,50

Weitere Spulensätze, Sperrkreise usw. (Markenfabrikate) preisgünstig und auf Anfrage lieferbar.

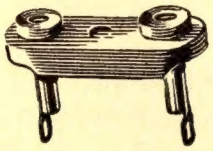


Suprafix-Klemmen

Netzstecker 21



22 Bananenstecker

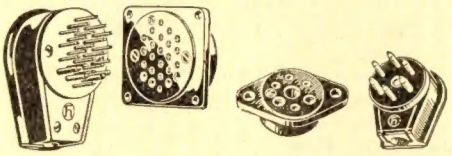


Görler-Amenit-Buchse DM —,20

Federkontaktbuchse „Görler" u. AEG
1-polig mit Schalter 0,30
1-polig mit Schalter..... 0,45
2-pol. mit Schalter..... 2,25

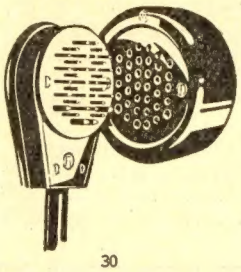
Suprafix-Klemmen, Netz- und Bananenstecker (wie Abb.)
Mit dem schraublosen Schnellanschluß, durch einfachen Druck auf eine Taste lassen sich Drähte und Litzen kontaktsicher befestigen und wieder lösen.
Bananenstecker (Abb. 22)..... —,18
Netz-Stecker (Abb. 21) ..... —,45
Klemmleisten auf Anfrage

Brechklemme, 12 teil., Drahtanschluß bis 6 mm .....—,90



17 18 19 20

	DM
Mehrfachstecker, 24polig (Abb. 17) 4 Stifte 3 mm ⌀ für 10 Amp., 20 Stifte 2 mm ⌀ für 4 Amp.	3,75
Aufbau-Mehrfachbuchse dazu (Abb. 18)	4,35
Mehrfachstecker, 6polig (Abb. 19) 2 Stifte 3 mm ⌀ für 10 Amp., 4 Stifte 2 mm ⌀ für 4 Amp.	1,35
Aufbau-Mehrfachbuchse dazu (Abb. 20)	1,50



30

Mehrfachstecker 36-polig 4 Stifte 3 mm ⌀ für 10 Amp. 32 Stifte 2 mm ⌀ für 4 Amp. (Ab. 30) DM 5,10

Dazu passende Mehrfachdose 6,30